BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER FISCHE AFRIKA'S: II. [THEIL], UND BESCHREIBUNG...

Franz Steindachner



DENKSCHRIFTEN

DER

KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

FÜNFUNDVIERZIGSTER BAND.



WIEN.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1882.

INHALT.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern.

Erste Abtheilung.

Abhandlungen von Mitgliedern der Akademie.

Mit 6 Tafeln.

BEITRÄGE

ZUR

KENNTNISS DER FISCHE AFRIKA'S (II.)

UND

BESCHREIBUNG EINER NEUEN PARAPHOXINUS-ART AUS DER HERZEGOWINA.

VON

DR. FRANZ STEINDACHNER,

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAIS. AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

Mit 6 Tafeln.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 9. FEBRUAR 1882

In einer am 23. Juni vergangenen Jahres der hohen kaiserlichen Akademie der Wissenschaften überreichten Abhandlung: „Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrika's", welche in dem 44. Bande der Denkschriften publicirt wurde, habe ich mir erlaubt, einen ausführlichen Bericht über drei reichhaltige Sammlungen senegambischer Meeresfische zu geben, welche in den Jahren 1880 und 1881 von Freiherrn v. Maltzan und Herrn Höfler in Gorée und Rufisque angelegt und mir zur wissenschaftlichen Bearbeitung überlassen wurden.

Im October verflossenen Jahres erhielt ich durch meinen geehrten Freund, Herrn Höfler eine vierte Sammlung von Meeresfischen aus Gorée, welche mir Gelegenheit gibt, einen neuen Beitrag zur Kenntniss der Meeresfische an der Westküste Afrika's in den nachfolgenden Zeilen zu liefern. Überdies habe ich in vorliegende Abhandlung noch einige, wie ich glaube, unbeschriebene Arten aufgenommen, welche mir in gut conservirten Exemplaren von Herrn Dr. Bellotti in Mailand freundschaftlichst zur Untersuchung überlassen wurden und von den canarischen Inseln stammen.

Holocentrum hastatum C. V.

Taf. I, Fig. 1.

Ich habe bereits in meiner Abhandlung: „Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrika's" in dem 44. Bande der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften das Vorkommen dieser Art bei Gorée erwähnt. Die beiden von Herrn Höfler eingesendeten, vortrefflich erhaltenen Exemplare sind 19 und 20^{cm} lang. Die Kopflänge, bis zur Spitze des langen Operkelstachels gemessen, ist c. $3^1/_2$mal, die grösste Rumpfhöhe $3^1/_3-3^1/_2$mal in der Totallänge, der Augendiameter genau

oder ein wenig mehr als 3mal, die Stirnbreite $4\frac{1}{5}$—$4\frac{2}{3}$mal, die Schnauzenlänge etwas mehr als $4\frac{2}{3}$—5mal in der Kopflänge enthalten. Die Mundspalte ist von mässiger Länge; der hintere, quer abgestutzte Rand des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung vor die Augenmitte.

Sämmtliche Kieferzähne sind klein, sammtartig, dicht aneinandergedrängt. Der obere Mundrand ragt nur ganz unbedeutend über den unteren vor.

Im Verhältniss zur Grösse des Auges ist die Längenausdehnung der Schnauze gering und c. $4\frac{2}{3}$—$4\frac{3}{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Das vordere Endstück des Präorbitale ist in einen ziemlich starken Stachel ausgezogen, auf welchen nach hinten am unteren Knochenrande zahlreiche kleinere Zähne, die unter sich von ungleicher Grösse sind, folgen. Fünf Schuppenreihen liegen auf den Wangen zwischen dem unteren Augenrande und dem Winkel des Vordeckels.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist vertical gestellt und dicht gezähnt; die Zähnchen desselben nehmen gegen den Vordeckelwinkel allmälig, gleichförmig an Länge zu. Der grosse Stachel am Winkel des Vordeckels ist circa halb so lang wie das Auge. Der Kiemendeckel zeigt zahlreiche erhabene Streifen, von denen jeder am hinteren Knochenrande in eine zahnartige Spitze endigt. Der grosse Operkelstachel variirt ein wenig an Länge und Stärke; auf ihn folgt nach unten ein zweiter, viel schlankerer Stachel, der bezüglich seiner Länge sehr variabel ist, und, nach den von mir untersuchten Exemplaren zu schliessen, höchstens die halbe Länge des grossen Operkelstachels erreicht. Eine einzige Schuppenreihe liegt am Vorderrande des Kiemendeckels.

Die Streifen am Unterdeckel sind etwas stärker und minder dicht aneinander gedrängt als am Kiemendeckel, und endigen nach hinten zuweilen in längere Zähne als am Deckel. Unmittelbar vor der Basis der Pectorale ist der hintere Rand des Unterdeckels zahnlos.

Am Hinterhaupte liegen jederseits 9—10, nach hinten fächerförmig sich ausbreitende, stumpfe Leisten. Die Stirne ist querüber nahezu flach und zeigt zwei schwach vorspringende Leisten. Der 4. und 5. Dorsalstachel sind bei beiden Exemplaren unserer Sammlung von gleicher Höhe, halb so lang wie der Kopf und ein wenig kürzer als der höchste Gliederstrahl der Dorsale. Der dritte überaus kräftige, stark comprimirte Analstachel ist an Länge c. $1\frac{2}{5}$ in der des Kopfes enthalten. Die Ventralen erreichen nahezu die Länge des Kopfes mit Ausschluss der Schnauze; die Pectoralen sind stets mehr oder minder bedeutend kürzer als die Bauchflossen.

Die Seitenlinie durchbohrt 41—43 Schuppen am Rumpfe und 3—4 auf der Basis der mittleren Caudalstrahlen. Die Caudale ist mehr als zur Hälfte mit Schuppen überdeckt. Zwei Reihen kleiner Schuppen liegen an der Basis des gliederstrahligen Theiles der Dorsale und eine Reihe langer, flügelartiger Schuppen an der Basis der Gliederstrahlen der Anale.

Die neun rosenrothen Längsbinden an den Seiten des Rumpfes sind durch etwas breitere, dunkle Binden von einander getrennt, von denen die acht oberen purpurfarben, die unterste aber goldbraun sind. Die Hinterseite der Pectoralbasis ist grauviolett, das Hautläppchen über der Basis der Brustflossen ist hell rosenroth.

Ein schwarzvioletter Fleck zwischen den drei ersten Dorsalstacheln in der oberen, grösseren Hälfte der Dorsale und ein ähnlich gefärbter Streif vor jedem der folgenden Stacheln.

Eine hell rosenrothe Binde unter der Höhenmitte der stacheligen Dorsale und eine Reihe von Flecken derselben Färbung unter der Spitze der Dorsalstacheln.

Anale hinter dem dritten Analstachel bis zum zweiten Gliederstrahl derselben Flosse verschwommen grauviolett. Aussenrand der Ventralen blass rosenroth.

R. br. 8. D. 11/13—14. A. 4/9. L. l. 41—43 (+3—4 auf d. C.). L. transv. $\frac{3}{\frac{1}{7}}$. V. 1/7.

Serranus fuscus Lowe.

(= *S. emarginatus* Valenc.)

Ein Exemplar, 32^{cm} lang, von Gorée, durch Herrn Höfler.

Der hintere Rand des Vordeckels ist sehr schwach gebogen, fein gezähnt, und zeigt eine Einbuchtung über der Winkelgegend, die mit drei platten grösseren Zähnen besetzt ist. Die Caudale ist am hinteren Rande äusserst schwach concav.

Die Kopflänge ist c. $3^2/_5$ mal, die grösste Rumpfhöhe c. $3^4/_5$—$3^5/_6$ mal in der Totallänge, der Augendiameter fast 7mal in der Kopflänge enthalten.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das hier erwähnte Exemplar zu *S. emarginatus* Val. zu beziehen sei; ich glaube jedoch annehmen zu dürfen, dass letztere Art von *S. fuscus* Lowe nicht specifisch getrennt werden könne, wie ich schon früher in einer Abhandlung über die Fische von Spanien und Portugal bemerkte.

Dass bei *S. emarginatus* Val. an den Seiten des Zwischenkiefers die Sammtzähne fehlen, wie Valenciennes angibt, ist entschieden irrig. Der Unterkiefer springt am vorderen Ende bedeutend über den Zwischenkiefer vor. Der Oberkiefer ist beschuppt. Sämmtliche Kopfschuppen, mit Ausnahme der grösseren am Deckel, klein. Längs der Seitenlinie liegen c. 80 Schuppen.

D. 11/16. A. 3/11.

Dentex canariensis Steind.

Ein Exemplar von Gorée, 30^{cm} lang, von Gorée, durch Herrn Höfler.

Dentex vulgaris L.

Zwei grosse Exemplare, 77 und 84^{cm} lang, von Gorée, durch Herrn Höfler.

Kopflänge $^1/_4$ der Totallänge gleich, und nur unbedeutend grösser als die Kopfhöhe am Hinterhaupte. Die grösste Rumpfhöhe beträgt bei dem einen Exemplare von 77^{cm} Länge $19^1/_2{}^{cm}$, und bei dem grösseren Exemplare von 84^{cm} Länge 22^{cm}, übertrifft somit ein wenig die Kopflänge.

Dentex filosus Val.

Von dieser Art, welche an den Küsten der canarischen Inseln und Senegambiens häufig vorkommt, wurde am 4. December 1881 ein c. 25^{cm} langes Exemplar zugleich mit mehreren kleinen Exemplaren von *Dentex macrophthalmus* sp. Bloch in der Adria bei Spalato gefangen und mir durch Prof. Kolombatovic gütigst eingesendet.

Pagrus auriga Val.

Taf. IV, Fig. 2 und 2*a*.

Die von mir in der Abhandlung „Beiträge zur Kenntniss der Fische Afrika's" p. 30 der Denkschriften der kais. Akademie, Bd. 44, gegebene Beschreibung dieser Art bedarf einer Berichtigung, indem ich irriger Weise zu einem kleinen Exemplare von *Pagrus auriga* zwei Exemplare von *Pagrus Ehrenbergii* C. V. bezog.

Bei *Pagrus auriga* Val. ist die grösste Rumpfhöhe $2^2/_3$- etwas mehr als $2^3/_4$ mal, die Kopflänge mehr als $3^4/_5$—$4^1/_5$ mal in der Totallänge, der Augendiameter etwas weniger als 3- fast $3^2/_5$ mal, die Stirnbreite $3^2/_5$—unbedeutend mehr als 3mal, die grösste Höhe des Präorbitale c. $3^2/_5$ mal in der Kopflänge enthalten. Sieben bis neun Schuppenreihen auf den Wangen. Zwei Reihen kleiner Molarzähne an den Seiten des Zwischen- und Unterkiefers, doch sind die vorderen Zähne der Aussenreihe ein wenig comprimirt, etwas höher als die übrigen und mit einer stumpfen Spitze versehen. Vorne im Zwischenkiefer 4 grössere, im Unterkiefer 6 etwas kleinere Hundszähne; unmittelbar hinter ihnen liegen einige kleine stumpf-konische Zähne mit umgebogener Spitze. Stirne, Schnauze, Knochen des Augenringes, Kiefer und Randstück des Vordeckels schuppenlos. Nackenband ziemlich deutlich entwickelt.

Pectorale sichelförmig, sehr lang und c. $3^{1}/_{2}$ mal, Ventrale c. $4^{1}/_{2}$—$4^{2}/_{3}$ mal in der Totallänge enthalten. Die Spitze der Ventralen fällt in verticaler Richtung über die Basis des dritten Analstachels oder noch ein wenig weiter zurück, die der dunklen Ventralen erreicht genau oder nahezu den Beginn der Anale.

Die Rückenlinie bis zum Beginne des Schwanzstieles gleichförmig und zwar stark bogenförmig gekrümmt.

Die Dorsale enthält in der Regel 11, selten 12 Stacheln und in der Regel 11, selten 10 Gliederstrahlen, die Anale 3 Stacheln und 8, sehr selten 9 Gliederstrahlen. Die Seitenlinie durchbohrt am Rumpfe 49—51 Schuppen, und 7 horizontale Schuppenreihen liegen zwischen der Seitenlinie und dem Beginn der Rückenflosse, deren 3. bis 5. Stachel stark verlängert ist; die Höhe des dritten, längsten Stachels kommt zuweilen nahezu $^{1}/_{3}$ der Totallänge gleich.

Die vorderen dunkeln Querbinden des Rumpfes erlöschen im höheren Alter mehr oder minder vollständig. Himmelblaue Flecken oder Punkte fehlen bei sämmtlichen (8) Exemplaren, welche gegenwärtig das Wiener Museum von dieser Art besitzt.

Das grösste Exemplar der Wiener Sammlung ist 21^{cm} lang.

Fundort: Canarische Inseln.

Meines Erachtens ist *Pagrus Bertheloti* Val. nicht unter die Synonyma von *Pagrus auriga* Val., sondern höchst wahrscheinlich von *Pagrus Ehrenbergii* C. V. zu reihen.

Pagrus Ehrenbergii C. V.

Taf. V, Fig. 1 und 1*a*.

Sehr gemein an der Küste Senegambiens bei Gorée. Herrn Höfler's Sammlung enthält drei Exemplare dieser Art; von den canarischen Inseln besitzt das Wiener Museum gleichfalls drei sehr grosse Exemplare und endlich ein kleines Exemplar von Sherboro an der Westküste Afrika's, welches auf Tafel V dieser Abhandlung abgebildet ist.

Von *Pagrus auriga* Val. unterscheidet sich *P. Ehrenbergii* hauptsächlich durch den gänzlichen Mangel dunklerer Querbinden am Rumpfe, durch die viel schwächere Krümmung der Rückenlinie längs der Basis der Dorsale, durch die stärkere Entwicklung der Suborbitalia, die geringere Anzahl der Schuppenreihen auf den Wangen, durch das Vorkommen himmelblauer Flecken am Rumpfe und endlich durch die stets geringere Höhe des Rumpfes im Verhältniss zur Totallänge.

In der Regel erhebt sich auch die obere Kopflinie von der Schnauzenspitze bis zum Beginne der Dorsale minder rasch bei *P. Ehrenbergii* als bei *P. auriga*, doch kommen bei beiden Arten in dieser Beziehung Ausnahmen vor.

Die grösste Rumpfhöhe ist bei *P. Ehrenbergii* stets ein wenig mehr als 3mal, die Kopflänge etwas mehr als 4- nahezu $4^{1}/_{4}$ mal in der Totallänge, der Augendiameter $3^{2}/_{3}$- nahezu 4mal, die grösste Höhe des Präorbitale (richtiger erstes Suborbitale zu nennen) 3—$2^{1}/_{3}$ mal in der Kopflänge enthalten. Nackenband bei grösseren Exemplaren deutlich, bei kleineren nur schwach angedeutet.

Die Stirne ist querüber stark gewölbt, und springt zwischen den vorderen Augenrändern stumpf höckerförmig vor, was bei *P. auriga* nicht der Fall ist.

Nur 7—6 Schuppenreihen auf den Wangen. Vorne im Zwischenkiefer 4, im Unterkiefer 6 Hundszähne, letztere merklich kleiner als erstere. Hinter den Hundszähnen des Zwischenkiefers liegen einige stumpf-konische Zähnchen, hinter denen des Unterkiefers aber bereits bei kleinen Individuen halbeiförmige Zähne, die unmerklich der Form nach in die seitlichen Molarzähne desselben Knochens übergehen, und bei grösseren Exemplaren kleine Molarzähne. Die Zahl der Molarzahnreihen an den Seiten der Kiefer nimmt mit dem Alter zu; bei einem Exemplare von c. 23^{cm} Länge liegen daselbst 2, bei einem Exemplare von 39^{cm} Länge 3 Zahnreihen, und bei einem Exemplare von fast 55^{cm} Länge sogar 4 Zahnreihen im Zwischenkiefer. Nur die vordersten Zähne der äussern seitlichen Reihe sind in beiden Kiefern etwas comprimirt und mit einer stumpfen Spitze versehen.

Die Schuppen des Hinterhauptes setzen sich bei älteren Individuen nach vorne auf den mittleren Theil der hinteren Stirnhälfte fort, nicht aber bei jüngeren Exemplaren; es gibt daher die theilweise Beschuppung

oder gänzliche Schuppenlosigkeit der Stirne keinen sicheren Anhaltspunkt zur Unterscheidung der Gattungen *Chrysophrys* und *Pagrus*.

Die Länge der Pectorale ist $3^1/_2$ — nahezu $3^2/_5$ mal, die der Ventrale c. 5 — mehr als $5^1/_2$ mal in der Totallänge enthalten. Der dritte, vierte und fünfte Dorsalstachel ist fadenförmig verlängert, der dritte höchste Dorsalstachel erreicht bei einem Exemplare von c. 23^{cm} Länge etwas mehr als $^1/_4$, und der sechste c. $^2/_{11}$ der Totallänge. Der obere, stets längere Caudallappen ist bei einem Exemplare von 39^{cm} Länge $^2/_7$, bei kleineren Exemplaren oft nur $^1/_4$ der Totallänge gleich.

Die Seitenlinie durchbohrt 53 Schuppen am Rumpfe, über derselben liegen 6—$6^1/_2$, unter derselben (bis zur Basis der Ventralen) 13—14 horizontale Schuppenreihen.

Himmelblaue Flecken in der oberen Rumpfhälfte, ein dunkler Fleck an der Basis der letzten Gliederstrahlen der Dorsale.

D. 12/10. A. 3/9.

Wie schon früher erwähnt, ist die Art an den Küsten der canarischen Inseln und Senegambiens nicht selten; aus dem Mittelmeere kennt man dieselben nur von der Küste Egyptens, Syriens und Siciliens. Von letzterer Localität beschrieb Prof. Döderlein in Palermo zwei grosse Exemplare (♂ u. ♀) in dem „Giornale di Scienze naturali ed economiche della Società di Scienze naturali ed economiche di Palermo“, Anno 1879, Vol. XIV, p. 112—121. Auf dem Fischmarkt von Nizza werden nicht selten grosse Exemplare von *P. Ehrenbergii* verkauft, dieselben stammen jedoch, wie mich Dr. Bellotti versicherte, aus der Umgebung der canarischen Inseln (Banco d'Arglim) und werden in Eis verpackt von Marseille weiter nach Genua und Nizza versendet.

Pagellus Bellottii n. sp. (?)

Taf. III, Fig. 1.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich steil, nahezu ohne Krümmung bis zur Nackengegend. Die Kopflänge ist genau oder ein wenig mehr als 3mal in der Körperlänge und 4- oder unbedeutend mehr als 4mal in der Totallänge, grösste Rumpfhöhe c. $2^1/_2$ mal in der Körperlänge enthalten. Die grösste Kopfhöhe gleicht der Kopflänge oder übertrifft sie nahezu um $^1/_2$ einer Augenlänge. Die Länge der Schnauze ist bedeutend geringer als bei *P. erythrinus* und genau 3mal, der Augendiameter etwas mehr als $3^4/_5$ — nahezu 4mal, die Stirnbreite $3^3/_4$ —4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung unter die Mitte der vorderen Hälfte des Auges. Die grösste Höhe des ersten, vordersten Suborbitale steht der Augenlänge merklich nach; der untere Rand der beiden vorderen Suborbitalia ist bogenförmig eingebuchtet, so dass das hintere Endstück des Oberkiefers äusserlich sichtbar wird, während der Rest dieses Knochens unter den zwei vordersten unteren Augenrandknochen bei geschlossenem Munde verborgen liegt.

Die Wangengegend zeigt sieben Schuppenreihen. Die Schuppen der Hinterhauptsgegend dehnen sich bogenförmig bis zur Mitte der Stirne aus; der übrige Theil der Stirne, die Schnauze, die Suborbitalia, das breite Randstück des Vordeckels und die Kiefer sind schuppenlos.

In der Bezahnungsweise der Kiefer unterscheidet sich *P. Bellottii* nicht von *P. erythrinus*. Die Molarzähne bilden an den Seiten der Kiefer zwei Reihen.

Der Kiemendeckel endigt nach hinten in zwei kurze, platte Spitzen, die durch einen halbmondförmigen Einschnitte von einander getrennt sind. Die Nacken- und Rückenlinie sind sehr schwach gebogen, letztere senkt sich längs der Basis der Gliederstrahlen der Dorsale etwas rascher als längs der Basis der Dorsalstacheln. Der 2., 3., 4. und 5., zuweilen auch der 6. Dorsalstachel sind mässig verlängert und endigen in eine dünne, biegsame Spitze. Der 3., 4. und 5. dieser Stacheln sind an Höhe durchschnittlich $^5/_9$ der Kopflänge gleich, während der höchste Dorsalstachel bei gleich grossen Exemplaren von *P. erythrinus* mindestens 2mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Pectorale ist lang, schwach säbelförmig gebogen; ihre äusserste Spitze fällt in verticaler Richtung noch ein wenig hinter die Basis des dritten Analstachels. Die Länge der Pectorale erreicht $^3/_{11}$, die der Ventrale kaum $^1/_6$ der Totallänge.

Die Caudale ist am hinteren Ende tief dreieckig eingebuchtet; beide Lappen der Flossen endigen nach hinten zugespitzt und der obere ist ein wenig länger als der untere. Die Caudale ist wie bei *P. erythrinus* stark beschuppt, doch fallen die Schuppen leicht ab.

Die Anale ist länger als bei *P. erythrinus* und enthält nicht 9 Strahlen wie bei letztgenannter Art, sondern zehn gegliederte Strahlen, welche gegen den letzten Strahl zu ein wenig an Höhe zunehmen. Der Schwanzstiel ist etwas höher als bei *P. erythrinus*.

Die Seitenlinie ist schwach gebogen und durchbohrt 55—59 Schuppen, über derselben liegen 6—7, unter derselben 12—14 horizontale Schuppenreihen.

Rücken blass rosenroth mit Silberglanz, unterhalb der Seitenlinie nach allmäligem Übergange weisslich gelb mit röthlichem Schimmer. Ein himmelblauer verschwommener Fleck an der Basis der einzelnen Schuppen in der oberen Rumpfhälfte. Im Leben zeigen sich einige rosenrothe Querbinden in der unteren Rumpfhälfte als Ausläufer der Grundfärbung der oberen Rumpfhälfte.

Fundorte: Küsten der canarischen Inseln (Banco Arglim) und Gorée.

Zwei Exemplare, 31 und 33^{cm} lang, im Besitze des Museo civico in Mailand, das grössere derselben (♂ ?) ist auf Taf. III, Fig. 1 dieser Abhandlung abgebildet; es zeigt einen stumpfen Dorn am vorderen unteren Ende des Präorbitale, der auch zuweilen bei grossen Exemplaren von *P. erythrinus* (♂) entwickelt ist.

Vielleicht sind die in den vorangehenden Zeilen beschriebenen beiden Exemplare nur als Repräsentanten einer besonderen Varietät von *P. erythrinus* aufzufassen.

D. 12/10. A. 3/10. P. 16. L. l. 55—59.

Sargus Bellottii n. sp.

Taf. III, Fig. 2.

Körperform etwas gedrungen, Kopf nach vorne stärker zugespitzt als bei *S. annularis* Geoffr., der nächstverwandten Art, mit der sie durch das Vorkommen einer dunklen Binde am Schwanzstiele übereinstimmt.

Die grösste Rumpfhöhe ist c. $2^1/_6$ mal in der Körper-, oder etwas mehr als $2^4/_5$ mal in der Totallänge, die Kopflänge $3^1/_3$ mal in der Körper- oder etwas mehr als 4mal in der Totallänge, die Länge der Schnauze $2^2/_3$ mal, die Stirnbreite etwas mehr als $3^1/_2$ mal, der Augendiameter c. $3^1/_4$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirne ist ziemlich stark eingedrückt, und die obere Kopflinie steigt rascher nach hinten an als bei *S. annularis*. Vier Schuppenreihen liegen auf den Wangen. Die Höhe des Präorbitale ist geringer als die Augenlänge und c. 4mal in der Kopflänge enthalten.

Zehn Schneidezähne im Zwischen- und acht im Unterkiefer; die vorderen dieser Zähne sind am freien Rande in der Mitte seicht eingebuchtet, die seitlichen kleineren Schneidezähne schräge gestellt. Zwei Reihen kleiner Molarzähne an den Seiten der Kiefer.

Der Oberkiefer ist bei geschlossenem Munde vollständig von den beiden ersten Knochenplatten des Augenringes überdeckt, die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung ein wenig hinter den vorderen Augenrand.

Der hintere Rand des Vordeckels ist vertical gestellt, der untere schwach gebogen. Sechs verticale Schuppenreihen liegen am Kiemendeckel, der nach hinten in einen zarten, platten Stachel ausläuft.

Der sechste, höchste Stachel der Dorsale ist kaum halb so lang wie der Kopf. Die Pectorale ist ziemlich lang, ihre Spitze fällt in verticaler Richtung ein wenig vor den Beginn der Anale. Die Länge der Pectorale ist ein wenig mehr als 3mal, die der Ventrale c. 5mal in der Körperlänge enthalten.

Die Seitenlinie ist etwas schwächer gebogen als die Rückenlinie und durchbohrt 52 Schuppen am Rumpfe und c. 4—5 auf der Caudale. Ein grauer Fleck liegt am Beginn der Seitenlinie und ein grosser, querbindenartiger, bleigrauer Fleck am Schwanzstiel.

Totallänge des beschriebenen Exemplares: c. 15^{cm}.

Fundort (nach Bellotti): Canarische Inseln (Banco d'Arglim).

D. 11/14. A. 3/14. L. l. 52 (+4—5 auf d. C.) L. tr. 7/1/12.

Otolithus macrognathus sp. Bleeker.

Ein grosses Exemplar, 65^{cm} lang, von Gorée, durch Herrn Höfler.

Grösste Rumpfhöhe c. $3^3/_4$ mal in der Körper- oder $4^1/_2$ mal in der Totallänge, Kopflänge c. $3^2/_5$ mal in der Körper- oder ein wenig mehr als 4mal in der Totallänge, Augendiameter c. $6^2/_5$ mal, Stirnbreite 6mal, Schnauzenlänge c. $4^3/_5$ mal in der Kopflänge enthalten. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung um unbedeutend mehr als $^1/_2$ der Augenlänge hinter das Auge.

Eine Reihe locker gestellter, grosser Hundszähne im Zwischenkiefer vor der ziemlich breiten Binde kleiner Spitzzähne, im Unterkiefer hinter der Reihe kleiner Spitzzähne. Die beiden mittleren Hundszähne vorne im Zwischenkiefer hinter der Binde der Spitzzähne nicht sehr stark entwickelt. Zunge gross, frei, vorne oval gerundet.

Pectorale und Ventrale nahezu gleich lang und ebenso lang wie der Kopf von der Unterdeckelspitze bis zum hinteren Augenrande.

Die Seitenlinie durchbohrt 50—51 Schuppen am Rumpfe und mindestens 30 auf der Caudale zwischen den beiden mittleren längsten Strahlen. Ober- und unterhalb der hinteren Spitze dieser beiden Strahlen der Caudale ist der hintere Flossenrand mässig concav, und zwar der obere Theil länger als der untere. Eine überschuppte Flügelschuppe liegt über der Basis des äusseren Ventralstrahles.

Zahlreiche braune, ziemlich breite Streifen ziehen, der Richtung der Schuppenreihen folgend, schräge von unten und vorne nach oben und hinten. Die ganze Hinterseite der Pectoralbasis ist schwärzlich braun. Die stachelige Dorsale zieren braune Längsstreifen in mehreren Reihen, die zweite Dorsale zeigt Längsreihen brauner Flecken. Die übrigen Flossen sind ungefleckt.

D. $10\frac{1}{27}$. A. 2/8. L. l. 50—51. L. tr. $6^1/_2$/1/12—13 (bis zur Basis der Ventrale).

Diese Art steigt in den Senegal bis nach S. Louis hinauf (s. Steindachner, „Zur Fischfauna des Senegal", Bd. 60 der Sitzb. der k. Akad. d. Wissensch., 1. Abth. Nov. Heft, Jahrg. 1869, p. 22—24 im Separatabdr., Taf. VII). Das Wiener Museum besitzt überdies noch kleine Exemplare von Lagos und Gabun.

Umbrina cirrhosa Lin., var. *canariensis* (Val.)

(= *Umbrina canariensis* Valenc., Ichthyol des Iles Canar., p. 24—25, nec Steind., Ichthyol. Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise, IV. Fortsetzung, p. 36—38, Taf. VI, Fig. 1.)

Taf. II, Fig. 1.

In einer im October vergangenen Jahres erhaltenen Sendung senegambischer Meeresfische befand sich ein Prachtexemplar der von Valenciennes als *Umbrina canariensis* beschriebenen Art, welche meiner Ansicht nach nur als eine Varietät von *Umbrina cirrhosa* Linn. zu deuten wäre, da mit Ausnahme der grösseren Strahlenzahl in der zweiten Dorsale kein wichtiges Unterscheidungsmerkmal sich vorfindet.

Valenciennes' Beschreibung von *U. canariensis* passt bezüglich der Körperzeichnung und der Zahl der Flossenstrahlen in der zweiten Dorsale genau auf das uns von Gorée durch die Güte des Herrn Höfler eingesendete Exemplar, nicht aber bezüglich der Schuppenzahl der Seitenlinie, der Grösse des Auges, der Rumpfhöhe etc. [1]

---

[1] In dieser Beziehung (sowie auch in der Zahl der Dorsalstrahlen) stimmten die von mir l. c. als *Umbrina canariensis* beschriebenen Exemplare viel genauer mit Valenciennes' Charakteristik von *U. canariensis* als mit der von *U. ronchus* überein; ich zweifle jedoch gegenwärtig nicht, dass diese meine frühere Deutung, hauptsächlich durch Valenciennes' irrige (?) Angabe der Flossenstrahlen in der zweiten Dorsale, der Schuppen der Seitenlinie und theilweise auch der Körperzeichnung veranlasst, unrichtig ist. Es ist somit nach meiner gegenwärtigen Ansicht *U. canariensis* Steind. (nec Valenc.)

Das hier zu beschreibende Exemplar der Var. *canariensis* ist 47cm lang. Die grösste Rumpfhöhe erreicht nahezu $^1/_3$ der Körperlänge oder ist etwas mehr als $3^2/_3$ mal in der Totallänge, die Kopflänge etwas weniger als $3^1/_2$ mal in der Körper- und c. $4^1/_3$ mal in der Totallänge enthalten.

Die stumpf-konische Schnauze überragt die Mundspalte bedeutend und ist an Länge $^1/_3$ des Kopfes gleich, während die Augenlänge fast nur $^1/_5$ der Kopflänge erreicht. Die Stirnbreite ist c. $3^3/_4$ mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter die Augenmitte. Der aufsteigende Deckelrand ist nach hinten und unten geneigt, die Zähnchen desselben nehmen gegen die Winkelgegend herab allmälig an Grösse zu und rücken zugleich ein wenig weiter auseinander. Kopf seitlich und oben vollständig überschuppt. Kinnbartel kurz, dick.

Von den Stacheln der ersten, nach oben zugespitzten Dorsale ist der dritte und vierte am höchsten und jeder derselben nur um c. $^2/_3$ der Augenlänge kürzer als der Kopf. Die zweite Dorsale enthält 29 Gliederstrahlen. Die Länge der Ventralen ist etwas weniger als $1^1/_3$ mal, die der Pectoralen $1^3/_5$ mal in der Kopflänge enthalten. Der zweite kräftige Analstachel ist c. halb so lang wie der folgende Gliederstrahl, dessen Höhe c. $^2/_3$ der Kopflänge gleicht.

Die Seitenlinie durchbohrt c. 53 Schuppen am Rumpfe und mindestens 30 auf der Caudale, über welche sie sich bis zum hinteren Flossenrande fortsetzt; 10 Schuppen zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstachels.

In der Zeichnung und Färbung des Körpers unterscheidet sich das uns zur Beschreibung vorliegende Exemplar von Gorée nicht wesentlich von jenen der gemeinen *Umbrina cirrhosa* aus dem Mittelmeere und der Adria; nur ist die Grundfarbe des Körpers etwas dunkler, die wurmförmig geschlängelten himmelblauen, silberglänzenden Streifen sind schärfer ausgeprägt, und die Umgrenzung derselben dunkler braunviolett. Die Anale und Ventrale zeigen eine schwärzlich blaugrauviolette Färbung. Die Var. *canariensis* der *U. cirrhosa* zeichnet sich somit nur durch die brillantere, intensivere Färbung und die grössere Zahl der Gliederstrahlen in der Dorsale vor der gewöhnlichen typischen Form aus den europäischen Meeren aus.

D. 11/29. A. 2/7. P. 17.

Umbrina ronchus Val., Gthr.

(= *U. canariensis* Steind. l. c. Taf. VI, Fig. 1, nec Valenc.).

Ein Exemplar von Gorée. — Von dieser Art habe ich bereits l. c. eine ausführliche Beschreibung und getreue Abbildung nach zahlreichen Weingeistexemplaren von der Küste Teneriffa's unter der irrigen Bezeichnung *U. canariensis* Val. gegeben. Nach Valenciennes' Beschreibung in der „Ichthyologie des îles Canaries" allein wäre diese Art wohl kaum zu erkennen. Bei keinem einzigen der von mir untersuchten 20 Exemplare finde ich weniger als 28—29 Gliederstrahlen in der zweiten Dorsale (nach Valenc. 25) und die Seitenlinie durchbohrt nur 48—50 Schuppen (nach Valenc. 60).

Coryphaena hippurus Lin.

Ein Exemplar von Gorée, durch Herrn Höfler.

Totallänge: c. 53cm, Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen: nahezu 42cm, Länge des Kopfes: unbedeutend mehr als $9^1/_3$cm, grösste Rumpfhöhe: $9^1/_3$cm. Die grösste Rumpfhöhe gleicht somit fast genau der Kopflänge und ist c. $4^1/_2$ mal in der Körperlänge (d. i. Totallänge mit Ausschluss der Caudale), der Augendiameter c. $5^1/_6$ mal, die Schnauzenlänge etwas weniger als 3mal, die grösste

---

Ichthyol. Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise, 4. Fortsetz., Sitzber. der Wiener Akad. Bd. 56, Oct.-Heft 1867, p. 36—38 im Separatabdr., Taf. VI, Fig. 1 mit *U. ronchus* Val. identisch, und *U. ronchus* Val. aus der Synonimie von *U. cirrhosa* Lin. in derselben Abhandlung auf pag. 35 zu streichen.

Kopfhöhe unbedeutend mehr als 1mal in der Kopflänge enthalten. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung c. unter die Augenmitte.

Die obere Kopflinie erhebt sich bereits steil unter sehr mässiger Bogenkrümmung bis zum Beginne der Dorsale.

Die Pectorale ist schwach säbelförmig gebogen und c. $1^1/_2$ mal, die Ventrale aber nur $1^1/_4$ mal in der Kopflänge enthalten. Die Insertionsstelle der Ventrale fällt in verticaler Richtung ganz genau unter die Basis des obersten Pectoralstrahles, und der Beginn der Anale unter die des 38. Dorsalstrahles, d. i. ein wenig näher zur Basis der Caudale als zum vorderen Augenrande, somit ziemlich bedeutend hinter die Mitte der Körperlänge.

Die Dorsale enthält 58, die Anale 25 Strahlen. Kleine runde dunkle Flecken liegen unregelmässig am Rumpfe und Kopfe zerstreut, einige wenige unmittelbar unterhalb der Basis der Dorsale. Die Seitenlinie erhebt sich über den vorderen Theile der Pectorale nach Art eines Dreieckes oder unregelmässig bogenförmig.

Bei einem zweiten kleinen Exemplare von nur 34cm Länge, welches bei R. Janeiro gefangen wurde, ist die Kopflänge $4^1/_2$ mal, die grösste Rumpfhöhe c. $5^1/_4$ mal, der Augendiameter 5mal, die Schnauzenlänge c. 3mal, die Kopfhöhe mehr als $1^1/_5$ mal, die Länge der Pectorale c. $1^1/_2$ mal, die der Ventrale $1^1/_5$ mal in der Kopflänge enthalten. Die obere Kopflinie erhebt sich sehr wenig, allmälig bis zur Dorsale und ist nur am vordersten Theile der Schnauze zunächst über der Mundspalte gekrümmt. Der Beginn der Dorsale ist ebenso weit von der Basis der mittleren Caudalstrahlen wie von den Narinen entfernt. D. 54. A. 25. Die Insertionstelle der Ventralen fällt in verticaler Richtung unter die Basis der mittleren Pectoralstrahlen. Auf einer Körperseite 3, auf der anderen 7 oder 8 dunkle Flecken zunächst unterhalb der Basis der Dorsale in einer Längsreihe, und verschwommene, viel kleinere Flecken an den Seiten des Rumpfes.

Caranx senegallus C. V.

Ein Exemplar, nicht ganz 9 Zoll lang, von Gabun. Es stimmt genau mit C. V.'s Beschreibung (Hist. nat. des Poiss. IX., p. 78—79) überein, doch liegt in der Einbuchtung des hinteren Deckelrandes ein schwarzbrauner Fleck. Das vordere Drittel der Seitenlinie ist bogenförmig gekrümmt, der horizontal verlaufende Theil der letzteren beginnt in verticaler Richtung unter dem ersten Strahl der zweiten Dorsale. Sieben verschwommene, dunkle Querbinden ziehen vom Rücken zur Höhenmitte des Rumpfes herab.

Selene goreensis C. V. sp.

(= *Caranx goreensis* Gthr. Steind.)

Taf. VI.

Von dieser Art erhielt ich neuerdings ein vortrefflich erhaltenes Exemplar von Gorée durch Herrn Höfler. Es ist mit Einschluss der Caudale c. 39cm lang. Der zweite und dritte Gliederstrahl der (zweiten) Dorsale und der Anale sind stark fadenförmig verlängert. Ein grosser, verschwommener, am hinteren Rande hell gesäumter dunkler Fleck liegt an der Basis der Pectorale und ein kleiner am überhäuteten Ausschnitt des hinteren Deckelrandes. Elf bis dreizehn bedornte Platten längs der Seitenlinie am Schwanzstiele. Körperhöhe etwas weniger als 2mal, Kopfhöhe c. $2^2/_5$ mal, Kopflänge etwas mehr als 3mal in der Körperlänge bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen enthalten.

Der Augendiameter ist c. $3^1/_2$ mal, die Höhe des Präorbitale nicht ganz 3mal in der Kopflänge begriffen. Keine freien Stacheln vor dem Beginne der Anale am schneidigen Bauchrande.

D. 1/21. A. 1/19.

Selene (?) *setipinnis* sp. Mitch.

(= *Argyreiosus setipinnis* Gthr = *Vomer Brownii* Cuv.)

Drei Exemplare, das grösste von 28cm Länge durch Herrn Höfler von Gorée, die übrigen von den capverdischen Inseln.

Grösste Rumpfhöhe $1^{8}/_{9}$—2mal in der Körperlänge bis zum Beginne der Schwanzflosse enthalten, 23—24 Gliederstrahlen in der zweiten Dorsale, und 18—20 in der Anale. Erste Dorsale rudimentär mit 5—8 kurzen Stacheln. Bei keinem dieser drei Exemplare liegen (zwei) freie Stacheln vor der Anale, dagegen sind bei jedem derselben am Schwanzstiele 10—20, dicht aneinander gedrängte und gekielte, kleine Schuppenplatten längs der Seitenlinie vorhanden, deren schwach entwickelte Kiele in zarte Dornen endigen. Diese Dornen decken sich gegenseitig dachziegelförmig; nach Hinwegnahme der dünnen Oberhaut und Isolirung der einzelnen Schuppenplatten kann man aber ganz deutlich die einzelnen Dornen unterscheiden, in welchen die Kiele endigen. Nach Günther's Charakteristik der Gattung *Caranx* müsste somit *Argyreiosus* mit *Caranx* vereinigt werden, da, wenngleich nicht immer ganz deutlich, bei *Argyreiosus setipinnis* gekielte und bedornte Schuppenplatten am Endtheile der Seitenlinie liegen.

Dr. Lütken hat in seinem höchst verdienstlichen Werke „Spolia atlantica" die *Caranx*-ähnlichen Arten in sechs Genera geschieden, und zwar *Trachurus* Cuv., Gthr., *Megalaspis* Blkr., *Decapterus* Blkr., *Caranx* Cuv., *Gallichthys* Cuv. und *Selene* (= *Vomer, Argyreiosus*) Lac. Die beiden letztgenannten Gattungen glaube ich unter dem Namen *Selene* Lac. zusammenfassen zu müssen, da der Mangel oder das Vorkommen von Schuppenplatten an der Seitenlinie kein genügendes Unterscheidungsmerkmal zwischen *Gallichthys* und *Selene* abgibt.

Ephippus goreensis C. V.

Ein Exemplar, 33^{cm} lang, von Gorée, durch Herrn Höfler.

D. $7\frac{1}{19}$. A. 3/15. L. lat. 47. L. tr. 9/1/c. 16—17.

In der Körperform stimmt das uns zur Beschreibung vorliegende Exemplar fast ganz genau mit dem typischen von Cuvier und Valenciennes beschriebenen und abgebildeten Individuum überein, nicht aber in der Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie und der Rumpfzeichnung, die vielleicht von den französischen Autoren nicht genau angegeben sein dürfte.

Die Rumpfhöhe zwischen dem Beginne der stacheligen Dorsale und der Ventrale mit Ausschluss der ziemlich hohen Schuppenscheide am basalen Theile der stacheligen Dorsale ist etwas weniger als 2mal, die Kopflänge c. $3^{1}/_{4}$ mal in der Körperlänge, die grösste Rumpfhöhe aber zwischen dem Beginne des gliederstrahligen Theiles der Dorsale und dem Beginne der Anale $1^{3}/_{4}$ mal in der Körperlänge oder etwas weniger als 2mal in der Totallänge enthalten. Die Länge des Auges übertrifft $^{1}/_{3}$ der Kopflänge und steht der Stirnbreite nach.

Die Profillinie der fast vertical abfallenden Schnauze ist stark concav, die Stirne gewölbt, stumpf höckerförmig vorspringend. Das Hinterhaupt erhebt sich rasch über und hinter der Stirne, und ist im Profile gesehen schwach concav.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist vertical gestellt und trifft mit dem unteren Rande unter einem rechten Winkel zusammen, dessen Spitze stark gerundet ist.

Die Mundspalte ist klein, der hintere Winkel derselben fällt in verticaler Richtung unter den vorderen Augenrand. Eine breite Binde spitzer Zähne liegt in beiden Kiefern, die Zähne nehmen gegen die äusseren Reihen ziemlich rasch an Länge zu. Die Schnauze, das Präorbitale und die Kiefer sind schuppenlos, die Schuppen auf den Wangen, der Stirne und am Hinterhaupte klein, am Deckel und Unterdeckel verhältnissmässig sehr gross.

Der zweite, dritte und vierte Dorsalstachel ist säbelförmig gebogen, stark verlängert, der zweite längste Stachel c. $2^{3}/_{5}$ mal, der vierte c. $4^{2}/_{3}$ mal in der Kopflänge enthalten. Der erste Dorsalstachel ist sehr kurz, dornenförmig; vor demselben liegt ein mit der Spitze nach vorne gekehrter, horizontaler Stachel. Die Gliederstrahlen der Dorsale sind wie die der Anale und der Caudale vollständig überschuppt. Die Pectorale ist kurz, c. $1^{3}/_{5}$ mal in der Kopflänge enthalten. Die Ventrale ist am ersten Gliederstrahle fadenförmig verlängert und an diesem fast so lang wie der Kopf. Ventrale und Pectorale zeigen eine schwärzlichbraune Färbung und sind überschuppt. Die Stacheln der Anale liegen ziemlich weit von einander, insbesondere der zweite von dem dritten; der zweite Analstachel ist etwas stärker aber kürzer als der dritte, der sich seiner ganzen Länge nach an den

folgenden ersten Gliederstrahl anlegt und an Höhe kaum eine halbe Augenlänge erreicht. Die Stellung und Stärke der Analstacheln ist in der von Cuvier und Valenciennes publicirten Abbildung (pl. 178) irrig angegeben.

In der grösseren oberen Rumpfhälfte sind die Schuppen braun und am ganzen hinteren Rande breit glänzend-silbergrau gesäumt, tiefer herab am Rumpfe aber goldgelb und gleichfalls hell gesäumt.

Glyphidodon saxatilis L.

Ein grosses, c. 21cm langes Exemplar von Gorée, durch Herrn Höfler.

D. 13/13. A. 2/13. L. lat. 30. L. tr. $4\frac{1}{2}$/1/11.

Rumpfhöhe etwas mehr als $1\frac{6}{7}$mal, Kopflänge $3\frac{1}{2}$mal in der Körperlänge, Augendiameter $3\frac{1}{3}$mal, Stirnbreite unbedeutend mehr als 3mal in der Kopflänge, Höhe des unteren Augenringes unterhalb der Mitte des Auges 2mal in der grössten Höhe des Präorbitale enthalten. $2\frac{1}{2}$ Schuppenreihen auf den Wangen. Zähne der Aussenreihe in beiden Kiefern am breiten, freien Rande seicht eingekerbt.

Der fünfte, höchste Gliederstrahl der Dorsale erreicht genau eine Kopflänge.

Fünf Querbinden am Rumpfe, an ihrer breitesten Stelle in der Mitte der Rumpfhöhe nicht breiter als die sie trennenden Zwischenräume. Die hinterste der Rumpfbinden liegt am Beginne des Schwanzstieles, die vorderste zieht vom Beginne der Dorsale vertical zur Seitenlinie herab.

Ich habe mir erlaubt, eine kurze Beschreibung des mir von Gorée eingesendeten Exemplares zu geben, um den sicheren Nachweis zu liefern, dass *Glyphidodon saxatilis* sp. Lin. bisher nur von der Ostküste Amerika's bekannt, auch an den Küsten Senegambiens heimisch sei.

Mugil Hoefleri n. sp.? (an *Mugil Smithii* Gthr.?).

Taf. IV, Fig. 1.

Zwei Exemplare, 26 und 28cm lang, von Gorée durch Herrn Höfler.

D. 4 | $\frac{1}{8}$. A. 3/9. L. lat. 34—35. L. tr. 12—13.

Die Leibeshöhe ist $3\frac{3}{5}$mal, die Kopflänge 4—$4\frac{1}{7}$mal in der Körperlänge, der Augendiameter $4\frac{1}{3}$—$4\frac{1}{6}$mal, die Stirnbreite 3—$2\frac{5}{6}$mal, die Schnauzenlänge c. $3\frac{3}{4}$— nahezu 4mal in der Kopflänge enthalten. Stirne querüber sehr mässig gebogen, noch schwächer die Oberseite der Schnauze. Auge mit sehr schwach entwickeltem Fettlide, daher die hier zu beschreibende Art in die zweite Gruppe der *Mugil*-Arten nach Günther gehört. Hinteres Ende des Oberkiefers an der Unterseite des Kopfes deutlich sichtbar. Die Ränder des Unterkiefers stossen unter einen mehr oder minder stumpfen Winkel nach vorne zusammen. Der hintere Rand des Präorbitale ist am hinteren, schräge abgestutzten Rande stärker gezähnt als am unteren, der über der Mundwinkel-Gegend fast dreieckig, doch seicht eingebuchtet ist. Zahlreiche, haarförmige Zähnchen am Rande der Oberlippe. Schneidiger Rand des Unterkiefers zahnlos. Zähnchen am Vomer in einen flachen Bogen sich ausbreitend. Gaumenzähne weit hinten am Gaumen gelegen. Der Beginn der ersten Dorsale fällt um eine Augenlänge näher zur Basis der Caudale als zum vorderen Ende der Schnauze.

Bei dem einen Exemplare unserer Sammlung ist der erste Stachel der ersten Dorsale ein wenig höher als der zweite Stachel, bei dem zweiten Exemplare findet das verkehrte Verhältniss statt, doch übertrifft die grösste Höhe der ersten Dorsale bei beiden nur wenig die Hälfte der Kopflänge.

Die zweite Dorsale und die Anale sind am freien Rande der Strahlen tief bogenförmig eingeschnitten; der zweite Gliederstrahl der zweiten Dorsale und der Anale erreicht an Höhe c. $\frac{5}{8}$—$\frac{2}{3}$ der Kopflänge. Nur die vordersten Strahlen dieser beiden Flossen sind zart beschuppt, doch fallen diese Schuppen leicht ab, so bei dem auf Taf. IV abgebildeten Exemplare; der Beginn beider Flossen fällt nahezu in eine verticale Linie. Circa 23—24 Schuppen zwischen dem vorderen Schnauzenrande und dem Beginne der stachligen Dorsale.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief dreieckig eingeschnitten; beide Caudallappen sind stark zugespitzt und der obere ein wenig länger als der untere. Die Länge der Caudale übertrifft die des Kopfes nahezu um einen Augendiameter.

Die Pectorale spitzt sich nach hinten stark zu und ist nur unbedeutend kürzer als der Kopf. Die Spitze derselben Flosse fällt auf die 10. Schuppe der sogenannten Seitenlinie.

Die hintere Rumpfhälfte ist stark comprimirt, die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele gleicht genau oder nahezu der Hälfte der Kopflänge.

Eine lange, dreieckige Schuppe liegt an der Bauchseite zwischen der Basis der Ventralen; die Länge der letzteren ist variabel und bei dem einen Exemplare unserer Sammlung fast $1^2/_3$ mal, bei dem zweiten aber $1^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten.

Der freie Rand der Schuppen erscheint unter der Loupe sehr fein gezähnt.

Ein stark verschwommener breiter, grauer Streif, durch Anhäufung von Pünktchen gebildet, längs der Höhenmitte der einzelnen horizontalen Schuppenreihen in der oberen Rumpfhälfte. Caudale an sämmtlichen freien Rändern schmal schwarzgrau gesäumt.

Ebenso gefärbt ist der vordere Rand der zweiten Dorsale und der obere der Pectorale. Ventrale gelblich. Anale in der vorderen Hälfte dicht grau punktirt; ebenso punktirt ist die zweite Dorsale ihrer ganzen Ausdehnung nach.

Die hier geschriebene Art scheint mit *Mug. Schlegelii* Blkr. und insbesondere mit *Mugil Smithii* Gthr. am nächsten verwandt zu sein, unterscheidet sich aber von erstgenannter Art, nach Bleeker's Beschreibung zu schliessen, durch die grössere Körperhöhe und Länge der Schnauze, durch die grössere Anzahl der Schuppen zwischen der Kiemenspalte und der Caudale und durch das Vorkommen von Zähnen am Vomer.

Mit *Mugil Smithii* Gthr. stimmt *Mugil Hoefleri* in der Zahl der Längs- und Querschuppenreihe am Rumpfe bezüglich der Körperhöhe, in der Form des Unterkiefers etc. ziemlich genau überein, doch ist bei *M. Hoefleri* der Kopf merklich kürzer, die Stirne etwas schmäler, die erste Dorsale weiter nach hinten gerückt, die zweite Dorsale gleich der Anale nur im vordersten Theile beschuppt.

Die Pectorale ist überdies bedeutend länger als bei *M. Smithii*; endlich fällt die Anale bei *M. Hoefleri* nicht mit dem vorderen Drittel ihrer Längenausdehnung in verticaler Richtung vor den Beginn der zweiten Dorsale, sondern der Beginn dieser Flossen fällt nahezu in eine Verticallinie. Da jedoch Günther's Beschreibung von *M. Smithii* nur auf die Untersuchung eines einzigen, halb erwachsenen Exemplars basirt ist, so halte ich es nicht für unmöglich, dass ein grosser Theil der angeführten Unterschiede aus der Altersverschiedenheit der beschriebenen Exemplare zu erklären und theilweise auch auf individuelle Schwankungen zurückzuführen sein dürfte. Ich habe daher *M. Hoefleri* nur als fraglich neue Art hingestellt.

Cynoglossus goreensis n. sp.

Taf. I, Fig. 2.

D. 126. A. 98. V. dext. 4, sin. 2. L. l. 103.

Körperform stark verlängert, zungenförmig. Die grösste Rumpfhöhe ist $4^1/_2$ mal, die Kopflänge etwas mehr als 5mal in der Totallänge, die Länge der Schnauze 3mal in der Kopflänge enthalten. Augen oval, das obere derselben ist ein wenig weiter nach vorne gerückt als das untere. Entfernung beider Augen von einander oder die Stirnbreite gleicht der Augenlänge, und diese ist c. $4^1/_2$ mal in der Schnauzenlänge enthalten.

Beide Narinen der Augenseite münden in kurze Röhrchen, die obere liegt zwischen den Augen, die untere über dem Mundrande vor dem unteren Auge.

Der Schnauzenhaken ist von keiner besonderen Längenausdehnung.

Beide Kiefer tragen an der Blindseite des Kopfes eine ziemlich breite Binde kurzer Spitzzähne; der Mundwinkel fällt auf der Augenseite ein wenig hinter den hinteren Rand des unteren Auges.

Am Rumpfe sind an der Augenseite des Körpers zwei Seitenlinien vorhanden, beide sind durch 17 Längsschuppenreihen an dem Punkte ihres grössten Abstandes von einander getrennt. Die obere Seitenlinie zieht sich

am Kopfe längs dem Schnauzenrande bis zum Ende des Schnauzenhakens fort und sendet an der Schnauze einen kurzen Seitenast nach hinten, der aber die Stirngegend nicht erreicht. In einiger Entfernung hinter dem Auge sind die beiden Seitenlinien des Rumpfes durch einen Querast verbunden, der sich schräge nach hinten und unten fast bis zum unteren, hinteren Ende des Kopfes fortsetzt, und hierauf schlingenförmig nach vorne und oben sich wendet und zuletzt in fast horizontaler Richtung zur vorderen Unterkieferspitze zieht.

Die Dorsale beginnt am vorderen Schnauzenrande ein wenig über der Stelle, an welcher die zweite untere Seitenlinie des Rumpfes an der Schnauze mit der oberen zusammentrifft und enthält nur einfache Strahlen wie die Anale.

Die linke Ventrale der Aussenseite ist auf zwei Strahlen reducirt, welche über dem Bauchrande des Rumpfes liegen; die rechte Ventrale enthält vier Strahlen, welche gleichfalls ein wenig über dem Bauchrande eingelenkt sind, und ist durch einen Hautsaum mit der Anale gleichsam zu einer einzigen Flosse verbunden. Die nach hinten sich zuspitzende Caudale gleicht an Länge der Schnauze.

Die Schuppen des Rumpfes sind an der Augenseite in dem der Dorsale und Anale zunächst liegenden Theile sehr stark gezähnt, ebenso sämmtliche Kopfschuppen derselben Seite; die bedeutend grösseren Schuppen in dem ganzen übrigen Theile der Rumpfseiten aber sind nur mit äusserst kleinen Zähnchen besetzt. Die Schuppen der rechten Körperseite sind ausnahmslos ganzrandig. Linke Rumpfseite chocoladebraun, Dorsale und Anale mit 2—5 Reihen dunkler Flecken geziert. Ein wenig vor dem hinteren Rande der Rumpfschuppen der linken Körperseite eine scharf vorspringende verticale Linie.

Totallänge des beschriebenen, von Herrn **Höfler** eingesendeten Exemplares: 60cm. Fundort Gorée.

Von *Cynoglossus senegalensis* **Kaup** unterscheidet sich *Cyn. goreensis* durch die geringe Zahl und die bedeutende Grösse der Rumpfschuppen längs der Seitenlinie (104, bei *C. senegalensis* 134—135) und durch die grössere Längenentwicklung des Kopfes.

Cynoglossus canariensis n. sp.

Taf. II, Fig. 2.

D. c. 130. A. c. 100. C. 10. L. l. 102—103. V. sin. 2, dext. 4.

Leibeshöhe etwas mehr als $4^1/_2$ mal, Kopflänge unbedeutend mehr als 5 mal in der Totallänge, Schnauzenlänge $3^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten.

Oberes Auge unbedeutend weiter nach vorne gerückt und zugleich kleiner als das untere. Stirnhöhe ein wenig kleiner als der Längsdurchmesser des oberen Auges. Das untere Auge liegt mit seiner kleineren hinteren Längenhälfte bereits hinter dem Mundwinkel der Augenseite. Deckel und Unterdeckel nach hinten und unten vorgezogen. Rostralhaken zugespitzt. Die obere Narine liegt ein wenig vor den Augen auf der Mitte der Stirnhöhe, die untere am oberen Mundrande vor dem unteren Auge. Ventrale der Augenseite mit zwei kurzen, zarten, fadenförmigen Strahlen; Ventrale der rechten Rumpfseite mit vier bedeutend längeren Strahlen und mit der Anale durch einen Hautsaum in Verbindung. Drei Seitenlinien auf der linken Körperseite, die mittlere Seitenlinie von der oberen durch c. zwölf Schuppenreihen getrennt, die untere von der mittleren durch c. 10—11.

Sämmtliche Rumpfschuppen der Augenseite sind deutlich gezähnt.

Röthlich graubraun auf der Augenseite, mit einem Stiche ins Grünlichgelbe zunächst der Basis der Dorsale und der Anale.

Totallänge des beschriebenen, theilweise entschuppten Exemplares: c. 28cm.

Fundort: Canarische Inseln (Banco d'Arglim) nach Dr. **Bellotti**, dem ich die Zusendung des hier beschriebenen Exemplares verdanke.

Hemirhombus guineensis Blkr.

D. 89. A. 70. P. sin. 12, dext. 10. V. 6. L. lat. c. 56.

Körperform oval; grösste Rumpfhöhe c. $2^1/_3$ mal in der Körperlänge oder etwas mehr als $2^3/_4$ mal in der Totallänge, Länge des Kopfes etwas weniger als 4 mal in der Körperlänge, der Augendiameter $4^1/_2$—$4^2/_3$ mal,

die Schnauzenlänge c. 6mal, die Länge der linken Pectorale (an der Augenseite) c. $1^2/_5$mal, die der rechten c. $2^1/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Das untere Auge ist ein wenig weiter nach vorne gerückt als das obere, am oberen Auge erhebt sich der vordere und untere Rand, am unteren der obere und vordere Rand leistenförmig.

Die Stirne ist schuppenlos und schmal, querüber stark eingedrückt; die Höhe derselben erreicht nicht ganz $^1/_3$ der Augenlänge an ihrer schmälsten, und $^2/_5$ eines Augendiameters an ihrer breitesten Stelle, d. i. zunächst ihrem vorderen Ende. Ein tiefer, halbelliptischer Ausschnitt hinter dem oberen Auge, ein viel schwächer entwickelter hinter dem unteren Auge.

Die Mundspalte steigt rasch nach vorne an; der hintere schräg gestellte Rand des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter die Mitte des unteren Auges. Zwei Zahnreihen im Zwischenkiefer und nur eine am Unterkiefer. Die Zähne der Aussenreihe sind länger und stärker als die der Innenreihe, und nehmen gegen die Mundwinkel allmälig an Höhe und Stärke ab. Die beiden rundlichen Nasenmündungen an der Augenseite liegen vor dem unteren Auge in der Höhe des oberen Randes desselben.

Die Stirne, Schnauze, Unterkiefer und die Lippen sind schuppenlos, das dreieckige Endstück des Oberkiefers ist beschuppt.

Die Caudale ist rhombenförmig, somit am hinteren Rande dreieckig, und nicht oval gerundet, wie sie Bleeker darstellt (s. Blkr., Mémoire sur les Poissons de la Côte de Guinée, pl. 3); sämmtliche Strahlen der Dorsale, Anale und Caudale, nicht aber die sie verbindende Flossenhaut, sind beschuppt, was auf Bleeker's in vieler Beziehung fehlerhaften Abbildung nicht angedeutet ist.

Die Schuppen der Seitenlinie sind bei wohlerhaltenen Exemplaren fast ganz mit kleineren Schuppen überdeckt. Sämmtliche Flossen, vielleicht nur mit Ausnahme der Ventralen, die bei dem hier beschriebenen Exemplare verletzt sind, zeigen zahlreiche kleine, dunkelbraune Flecken und Punkte.

Die Augenseite des Rumpfes ist dunkelbräunlichgrau und mindestens an den freien, fein gezähnten Schuppenrändern sehr zart, dunkler punktirt.

Totallänge des beschriebenen Exemplares von Gorée durch Herrn Höfler: 29^{cm}.

Clupea (Alosa) setosa Steind.

Diese Art, welche ich bereits im Jahre 1869 (Ichthyol. Notizen [IX.] Bd. LX d. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. I. Abth. Juli-Heft, 1869) beschrieb, ist an den Küsten von Liberia und Gabun heimisch, nicht aber an der Westküste von Amerika (bei Mazatlan), wie ich l. c. nach einer irrigen Angabe Salmin's mittheilte; dasselbe dürfte vielleicht auch bezüglich der *Clupea (Alosa) notacanthoides* Steind. der Fall sein, während viele andere Arten, welche ich l. c. p. 25 u. 26 (fide Salmin) als von Mazatlan stammend anführte, zweifellos von den Küsten Chile's und Peru's herrühren.

Rhinobatus Columnae Bonap.

Ein vortrefflich erhaltenes Exemplar, ♂, 75^{cm} lang, von Gorée durch Herrn Höfler.

Bezüglich der Ausdehnung der oberen Nasenklappe stimmt dasselbe genau mit Müller und Henle's Beschreibung und Bonaparte's Abbildung überein; die Basis dieser Klappe reicht nach innen etwas über den inneren Winkel des Nasloches und ihre Insertion entfernt sich weit über den oberen Rand desselben. (M. & H., System. Beschr. d. Plagiostomen, p. 113.)

Die Länge der Schnauze verhält sich zur Distanz der Augenfirsten wie $4^3/_4$:1, die Distanz der inneren Winkel der Naslöcher ist merklich kleiner als die Länge eines Nasloches, die Distanz der äusseren Winkel vom Rande der Scheibe ebenso gross wie die Länge eines Nasloches. Schnauze gelblich, Rest der Oberseite des Kopfes wie der Rumpf schmutziggrau.

Carcharias (Prionodon) falciformis Müll. & Henle.

Ein grosses Exemplar, 91^{cm} lang, Weibchen von Gorée durch Herrn Höfler. Es stimmt genau mit J. Müller's und Henle's Beschreibung überein, doch gleicht die Länge einer Nasenspalte c. $^2/_3$ einer Augen-

länge und an der Unterseite der Pectoralen liegt zunächst der Flossenspitze ein ziemlich grosser dunkler Fleck wie bei *Carcharias Bleekeri* Dum., dessen Unterkieferzähne aber fein gezähnelt sind.

Die Schnauze ist ziemlich verlängert, vorne elliptisch gerundet, und bis zum Vorrande der Augen gemessen, genau 3mal in der Kopflänge (bis zur letzten Kiemenspalte) enthalten. Das innere, hintere Ende der Narinen ist c. 2mal so weit von dem vorderen Schnauzenrande als vom Vorderrande der Mundspalte entfernt. Die Entfernung der Mundwinkel von einander ist c. um $^2/_3$ eines Augendiameters grösser als die Länge der Mundspalte. Die Stirnbreite gleicht der Schnauzenlänge.

Die Länge der sichelförmigen Pectoralen gleicht dem Abstande der Basis dieser Flossen von der Augenmitte; die grösste Breite der Brustflossen ist etwas mehr als $1^3/_5$mal in der Flossenlänge enthalten und der vordere Rand derselben endlich $3^1/_3$mal länger als der untere. Der Beginn der Dorsale fällt fast um die Länge der Mundspalte näher zur Wurzel der Pectoralen, als zum Beginne der Ventralen.

Beide Dorsalen und die Anale sind nach hinten in eine lange Spitze ausgezogen. Die zweite Dorsale ist etwas kleiner als die Anale, welchen sie gegenüber liegt. Die erste Dorsale ist c. 3mal höher als die zweite Dorsale (unter dem vorderen, oberen Winkel) und auch 3mal länger als letztere Flosse. Am unteren, vorderen Winkel der Anale liegt ein schwärzlich blaugrauer Fleck.

Die Caudale ist 26^{cm} lang, erreicht somit $^1/_7$ der Totallänge, der allgemeinen Form nach gleicht sie jener von *Carch. menisorrah.*

Übersicht der in dieser Abhandlung beschriebenen oder erwähnten Arten.

1. *Holocentrum hastatum* C. V. — Gorée.
2. *Serranus fuscus* Lowe. — Gorée.
3. *Dentex canariensis* Steind. — Gorée.
4. *Dentex vulgaris* L. — Gorée.
5. *Dentex filosus* Val. — Gorée, Spalato (Dalmatien).
6. *Pagrus auriga* Val. — Canarische Inseln.
7. *Pagrus Ehrenbergii* C. V. — Gorée.
8. *Pagellus Bellottii* n. sp. — Canarische Inseln.
9. *Sargus Bellottii* n. sp. — Canarische Inseln.
10. *Otolithus macrognathus* sp. Blkr. — Gorée.
11. *Umbrina cirrhosa* Linn. var. *canariensis* Val. — Gorée.
12. *Umbrina ronchus* Val., Gthr. — Gorée, canarische Inseln.
13. *Coryphaena hippurus* Lin. — Gorée, Rio Janeiro.
14. *Caranx senegallus* C. V. — Gabun, Gorée.
15. *Selene goreensis* sp. C. V. — Gorée.
16. *Selene setipinnis* sp. Mitch. — Capverdische Inseln.
17. *Ephippus goreensis* C. V. — Gorée.
18. *Glyphidodon saxatilis* sp. Lin. — Gorée.
19. *Mugil Höfleri* n. sp. ? — Gorée.
20. *Cynoglossus goreensis* n. sp. — Gorée.
21. *Cynoglossus Bellottii* n. sp. — Canarische Inseln.
22. *Hemirhombus guineensis* Blkr. — Gorée.
23. *Clupea (Alosa) setosa* Steind. — Liberia, Sherbero, Gabun.
24. *Rhinobatus Columnae* Bonap. — Gorée.
25. *Carcharias (Prionodon) falciformis* M.&H. — Gorée.

Anhang.

Über eine neue *Paraphoxinus*-Art aus der Herzegowina.

Paraphoxinus Ghetaldii n. sp.

Taf. V, Fig. 2.

Körpergestalt spindelförmig. Grösste Rumpfhöhe 4—5mal, Kopflänge c. $3^2/_3$mal in der Körperlänge, Augendiameter 5mal, Schnauzenlänge $3^1/_3$mal, Stirnbreite etwas mehr oder weniger als 3mal, die grösste Kopfhöhe am Hinterhaupte $1^1/_2$—$1^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Schnauze vorne konisch gerundet.

Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne; die Lippen sind ziemlich wulstig, die Unterlippe ist in der Mitte unterbrochen. Die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung unter die hintere Narine oder zwischen beide Narinen, die übrigens nur durch ein Hautläppchen von einander getrennt sind.

Die Oberseite des Kopfes ist querüber schwach gebogen.

Die grösste Höhe des Rumpfes fällt in die Nackengegend zwischen dem Hinterhauptsende und dem Beginne der Dorsale. Die letztgenannte Flosse beginnt in verticaler Richtung ein wenig vor der Einlenkungsstelle der Ventralen, eben soweit vom hinteren Augenrande wie von der Basis der Schwanzflosse entfernt. Der obere hintere Rand der Dorsale ist schwach convex, die Höhe der Flosse $1^4/_5$—2mal grösser als die Basislänge derselben. Die Zahl der Dorsalstrahlen beträgt 9 ($^2/_7$).

Die Länge und Entwicklung der Ventralen ist variabel, in ersterer Beziehung erreicht sie bald nahezu die Höhe der Dorsale, bald steht sie derselben bedeutend nach. Bei der Mehrzahl der von uns untersuchten Exemplare reicht das äusserste, hintere Ende der Ventralen bis zur Analgrube zurück oder noch ein wenig hinter den Beginn der Anale, und nur bei wenigen, auffallend schlanken Exemplaren fällt dasselbe ziemlich weit vor die Analgrube.

Die Pectorale gleicht an Länge der Höhe der Dorsale oder übertrifft sie ein wenig. Das hintere Ende derselben fällt mehr oder minder weit vor die Insertionsstelle der Ventrale. Die Anale enthält 9—10 Strahlen, der vordere und untere hintere Winkel derselben ist gerundet, und der untere Flossenrand zwischen beiden sehr schwach concav. An Höhe steht die Anale der Dorsale nach.

Die Caudale ist am hinteren Rande dreieckig eingebuchtet, beide Lappen derselben sind gleich lang und am hinteren Ende mehr oder minder schwach zugespitzt oder in der Regel oval gerundet. Die Länge der Caudale ist c. $1^2/_5$mal in der des Kopfes enthalten.

Der Schwanzstiel ist ziemlich lang, schlank, und erreicht an Höhe kaum die Hälfte der grössten Rumpfhöhe.

Die Schuppen an den Seiten des Rumpfes sind äusserst klein, rundlich, decken sich nicht dachziegelförmig und sind von einer dicken, faltigen Haut ganz umhüllt; die grössten Schüppchen liegen am Schwanzstiele und zunächst der Seitenlinie, die bis zum Beginne des Schwanzstieles in der unteren Rumpfhälfte verläuft und gleich hinter dem oberen Ende der Kiemenspalte sich mässig rasch herabsenkt. Brustgegend und mittlerer Theil der Rückenfläche und Unterseite des Schwanzstieles schuppenlos.

Rücken schmutzigbraun, untere Hälfte der Körperseiten goldgelb, Bauchseite weisslich. Zahlreiche grössere und kleinere schwärzlichbraune Flecken von unregelmässiger Form und an den Rändern verschwommen liegen an den Körperseiten zerstreut, und ein grösserer, schmaler Fleck an der Basis der Caudalstrahlen.

Zähne auf den unteren Schlundknochen einreihig, 5—4 (d. contusorii).

D. 9. A. 9—10. P. 16. V. 8.

Mehrere vortrefflich erhaltene Exemplare (bis zu 13^{cm} Länge), erhielt ich aus den unterirdischen Höhlen der Ebene von Popovo in der Herzegowina durch die Güte meines hochgeehrten Freundes, Herrn Baron

Ghetaldi Gondola, nach dem ich diese noch unbeschriebene Art als Zeichen meines Dankes zu benennen mir erlaubte.

Was den Gattungsnamen *Paraphoxinus* anbelangt, so wurde derselbe von Bleeker für *Phoxinellus alepidotus* Heck. vorgeschlagen, während die Heckel'sche Bezeichnung *Phoxinellus* für *Phoxinellus zeregi* belassen wurde.

Bekanntlich hat Heckel bereits im Jahre 1843 die Gattung creirt (s. Heck., Abbildung und Beschreibungen der Fische Syriens, pag. 49), und in folgender Weise charakterisirt:

„Dentes contusorii 5—4. Os anticum; labia teretia; cirrhi nulli. Pinna dorsalis et analis brevior, illa radio osseo apice flexili pone pinnas ventrales incipiens. Squamae minutae aut nullae."

In die Gattung *Phoxinellus* reihte Heckel zwei Arten: *Ph. Zeregi* Heck. (aus Syrien) und *Ph. alepidotus* Heck. (aus Bosnien bei Livno und aus Dalmatien).

Im Jahre 1863 trennte Bleeker die Gattung *Phoxinellus* Heck. in zwei Gattungen, nämlich *Phoxinellus* Heck. = *Pseudophoxinus* Blkr. ol. (Corpus ubique squamosum, oblongum, compressum etc.) mit der Art *Phoxinellus Zeregi* Heck. und *Paraphoxinus* Blkr. = *Phoxinellus* Blkr. ol. nec Heck. (Corpus linea laterali tantum squamosum, elongatum fusiforme etc.) mit der Art: *Paraphoxinus alepidotus* = *Phoxinellus alepidotus* Heck. (s. Bleeker, Atlas Ichthyol. des Indes Orient. Néerland. T. III, 1863, p. 31).

In dem siebenten Bande des Cataloges der Fische in den Sammlungen des britischen Museums reihte Dr. Günther *Phoxinellus Zeregi* Heck. als Repräsentant einer besonderen Untergattung *Pseudophoxinus* in die Gattung *Leuciscus*, bezüglich deren Umfanges ich Günther's Ansicht nicht theile, ein, und führt *Phoxinellus alepidotus* Heck. als *Paraphoxinus alepidotus* (gleich Bleeker) an. Der Gattungsname *Phoxinellus* Heck. ist somit gänzlich aus dem Systeme verdrängt, wozu meines Erachtens kein triftiger Grund vorliegt, denn er sollte mindestens als Bezeichnung einer Subgattung für die Species *Phoxinellus Zeregi* Heck. statt *Pseudophoxinus* Blkr. reservirt werden.

Sämmtliche, bisher bekannte Arten der Gattung *Paraphoxinus* Blkr. = *Phoxinellus* Heck., mit Ausschluss von *Ph. Zeregi* Heck., sind auf bestimmte Localitäten beschränkt und schliessen sich bezüglich ihrer Körperform (nicht aber in den übrigen Charakteren) bald näher an *Phoxinus* (so *Paraphoxinus Ghetaldii* m.), bald näher an *Leuciscus* an, wie *Phoxinellus adspersus* sp. Heck.

Schuppen entwickeln sich entweder nur längs der Seitenlinie, wie bei *Phoxinellus alepidotus* Heck., oder aber in grösserer oder geringerer Zahl an den Seiten des Rumpfes; sie sind jedoch stets rudimentär, klein, rundlich, und liegen unter der Oberhaut, die bald dicker, bald dünner ist, in der Regel verborgen. Die Schlundzähne zeigen comprimirte Kronen und sind einreihig; der Zahl nach variiren sie bei den einzelnen Individuen einer und derselben Art (s. Steind., Allgemeine Bemerkungen über die Süsswasserfische Spaniens und Portugals, Wien, 1. Aug. 1866), in der Regel kommen 5—4 oder 5—5 Schlundzähne vor, seltener nur 4—4. Der Beginn der Dorsale fällt in verticaler Richtung mehr oder minder bedeutend hinter die Insertionsstelle der Ventralen.

Die bisher bekannten Arten der Gattung *Paraphoxinus* Blkr. = *Phoxinellus* Heck. (excl. *Phox. Zeregi* Heck.) sind in ihrem Vorkommen auf den Süden Europa's, das sogenannte illyrische Dreieck und auf Spanien beschränkt; ihre Zahl beträgt 5, nämlich:

1. *Paraphoxinus croaticus* sp. Steind., Gthr. Fundorte: Bäche und Flüsse Croatiens, welche aus unterirdischen Wasserbehältern und aus Felsschluchten mit grosser Wassermenge hervorbrechen und nach kürzerem oder längerem Laufe wieder in Felsschlünden verschwinden, so die Licca und Novchicza bei Gospich, Ottucha bei Gradac, Richicza bei Stikada.

2. *Paraphoxinus adspersus* sp. Heck., Steind. (*Leucos adspersus* Heck., Fische Syriens). Schlundzähne 4—4, 5—4, 5—5. Fundort: See, zwischen kraterähnlich vertieften Felsen bei Imosky, Jessero rosso genannt, der seinen Abfluss unterirdisch in das Thal findet, und in dem daraus gebildeten Bache (nach Heckel und Kner), ferner See bei Gradac. Ich habe auf Taf. III sub Fig. 3 eine getreue Abbildung dieser von Heckel & Kner irriger Weise in die Gattung *Leucos* gereihten Art nach dem am besten erhaltenen der typischen Exemplare des Wiener Museums gegeben.

3. *Paraphoxinus alepidotus* sp. Heck., Blkr. Fundort: Cettina, Narentafluss bei Sign und Livno in Bosnien.

4. *Paraphoxinus Ghetaldii* Steind. Fundort: Unterirdische Höhlengewässer in der Ebene von Popovo in der Herzegowina.

5. *Paraphoxinus hispanicus* Steind. (*Phoxinus hispanicus* Steind. olim, Ichthyol. Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise, 3. Fortsetz., Sitzb. der k. Akad. d. Wissensch. Jahrg. 1866, Juli-Heft, p. 8—9 im Separatabdr. Taf. I, Fig. 1). Fundort: Ein kleiner Bach, der bei Merida in die Guadiana sich ergiesst). Schlundzähne 4—4.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

TAFEL I.

Fig. 1. *Holocentrum hastatum* C. V.
„ 2. *Cynoglossus goreensis* n. sp.

TAFEL II.

Fig. 1. *Umbrina cirrhosa* L. var. *canariensis* Val.
„ 2. *Cynoglossus canariensis* n. sp.

TAFEL III.

Fig. 1. *Pagellus Bellottii* n. sp.?
„ 2. *Sargus Bellottii* n. sp.
„ 3. *Paraphoxinus adspersus* sp. Heck.

TAFEL IV.

Fig. 1. u. 1a. *Mugil Hoefleri* n. sp. ?
„ 2 u. 2a. *Pagrus auriga* Val. adult.

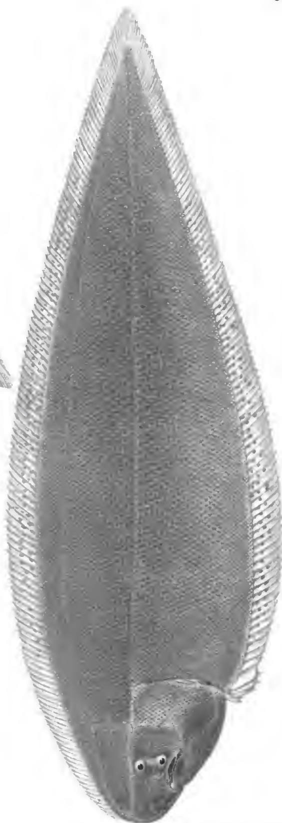
TAFEL V.

Fig. 1 u. 1a. *Pagrus Ehrenbergii* C. V. juv.
„ 2. *Paraphoxinus Ghetaldii* n. sp.

TAFEL VI.

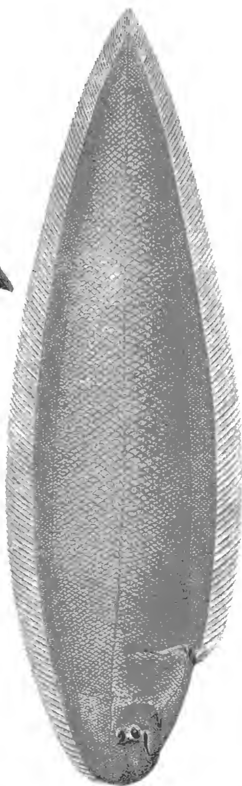
Selene goreensis sp. C. V. juv.



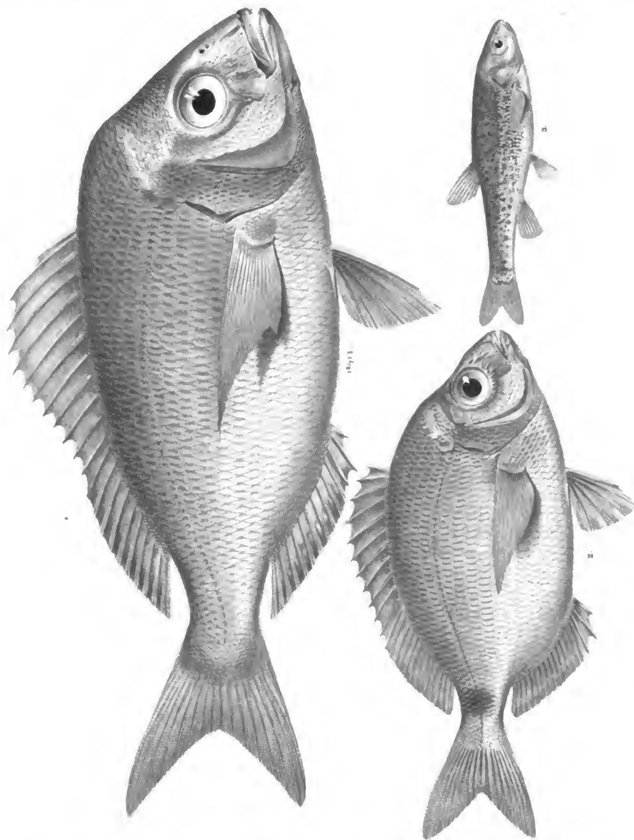


N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky

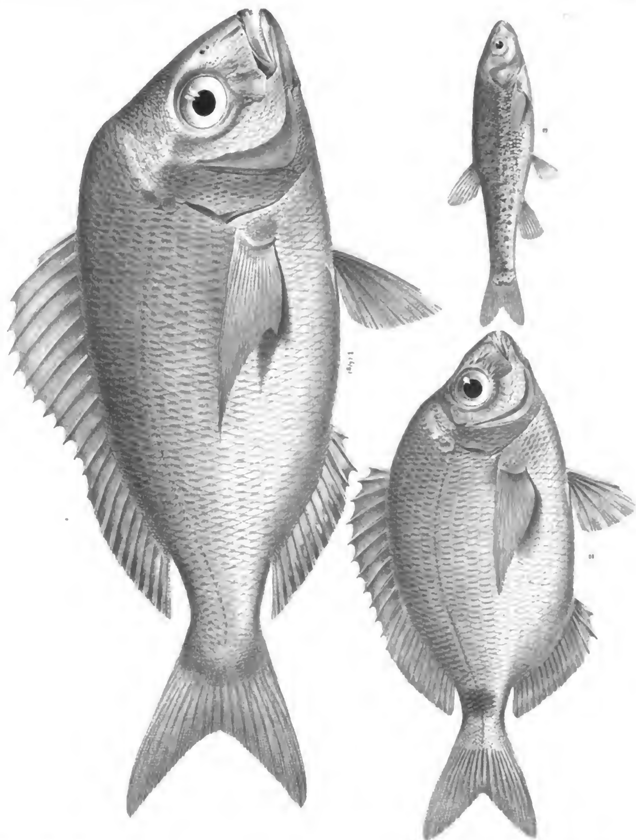
K.K. Hof-u. Staatsdruckerei



N. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky K.K. Hof- u. Staatsdruckerei



Nd Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky K. k. Hof- u. Staatsdruckerei



W. d. Nat. gez. u. lith. v. Ed. Konopicky

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

Fig. 1.

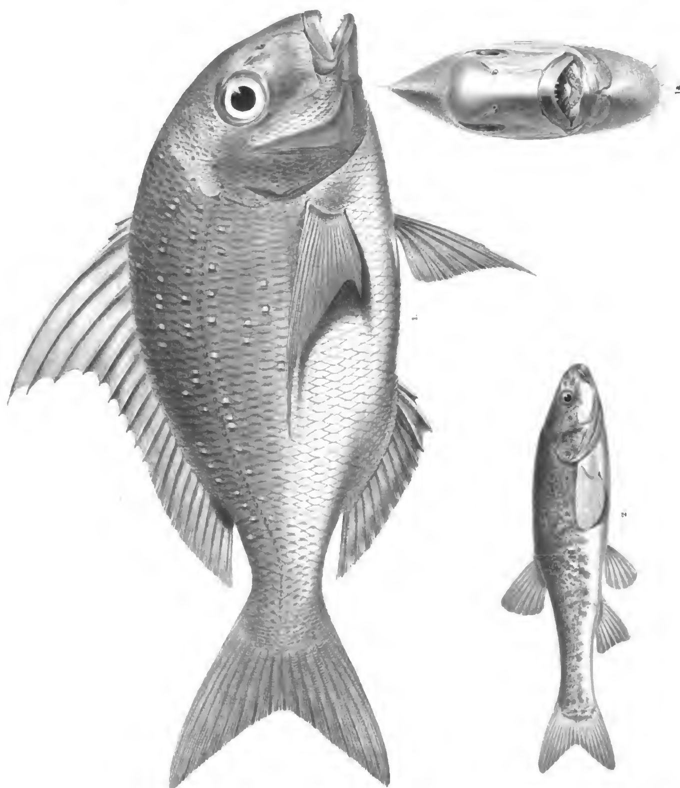
2.

1a.

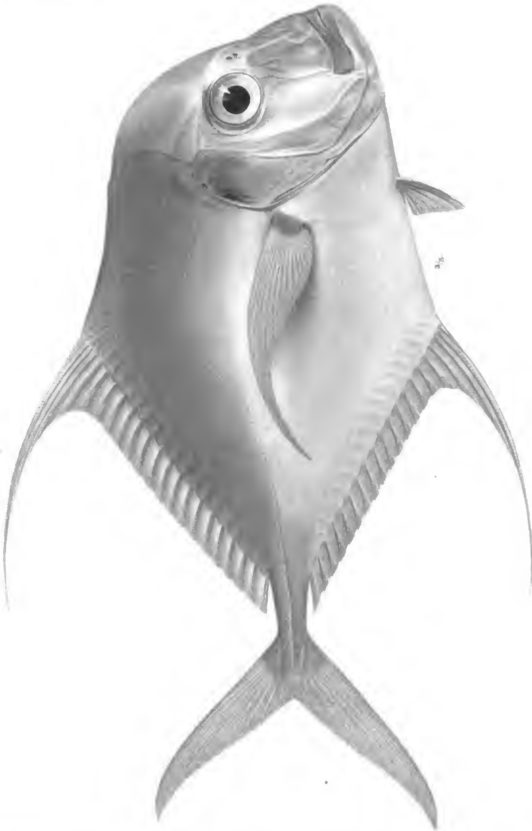
2a.

N. d. Nat. gez. u. lith. v. [illegible]

K. K. Hof- u. Staatsdruckerei



K.K. Hof u. Staatsdruckerei.



Zweite Abtheilung.

Abhandlungen von Nicht-Mitgliedern der Akademie.

Mit 45 Tafeln und 5 Holzschnitten.

UNTERSUCHUNGEN

UEBER

AMPHIOXUS LANCEOLATUS.

EIN BEITRAG ZUR VERGLEICHENDEN ANATOMIE DER WIRBELTHIERE.

VON

JOSEF VICTOR ROHON.

(Mit 6 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 15. DECEMBER 1881.

Die seit Veröffentlichung der allseits geschätzten Untersuchungen über Entwickelungsgeschichte des *Amphioxus lanceolatus* von A. Kowalewskij erschienenen Abhandlungen haben wohl den besten Beleg für die morphologische Bedeutung dieses „wunderbaren Thierchens" erbracht. Trotzdem aber durch dieselben nicht allein interessante Detailverhältnisse, sondern auch werthvolle Gesichtspunkte von allgemeiner morphologischer Bedeutung bekannt geworden sind, blieb doch noch der vergleichenden Anatomie des Lancettfischchens ein weites Feld offen, ein Umstand, der meiner Meinung nach, einen empfindlichen Mangel in der *Amphioxus*-Literatur enthält. Auf den Wunsch nach einer zumindest theilweisen Beseitigung des Mangels sind die nachfolgenden Untersuchungen zurückzuführen. Die darin enthaltenen Resultate wurden vor mehr denn zwei Jahren auf Grund zahlreicher Präparate festgestellt; leider haben sich die Zusammenstellung und Unterbreitung derselben zufolge persönlicher Verhältnisse verzögert.

Das durchgehends frische Material, welches zur Grundlage für diese Untersuchungen diente, verdanke ich der Munificenz der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, die mir behufs einer Reise nach Italien die nöthigen pecuniären Mittel in hochherziger Weise ertheilte.

Einen nicht unbeträchtlichen Theil des lebenden Materials erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. Dohrn, aus dessen zoologischer Station in Napoli. Später sammelte für mich eine bedeutende Partie frischen Materials, während seiner Reise durch Italien, mein Freund, Herr Dr. Henry M. Fisher aus Philadelphia.

Der Güte des Herrn Professors Dr. Carl Claus bin ich nicht blos für die mir ermöglichte Kenntniss der umfangreichen Literatur, sondern auch wegen der mir vielfach erwiesenen materiellen Unterstützung zum Dank verpflichtet.

Eine Serie von Präparaten, darunter auch solche, denen mehrere Abbildungen zu dieser Abhandlung entnommen sind, befindet sich im Besitze des Herrn Directors des kaiserlichen zoologischen Hofkabinets, Dr. Franz Steindachner, der stets bestrebt ist, meine wissenschaftlichen Arbeiten in gütiger Weise zu unterstützen und zu fördern.

Muskeln.

Das im Nachfolgenden Gesagte bezieht sich ausschliesslich auf die quergestreitte Muskulatur, indem die contractilen Faserzellen gleichzeitig mit den Organen und Geweben, in denen sie vorhanden sind, beschrieben werden. Die Hauptmasse der quergestreiften Muskulatur besteht aus den bekannten Seitenmuskeln, welche in bestimmte, durch Ligamenta intermuscularia getrennte Abtheilungen (Muskelabschnitte, Myocommata, Myomeren) der ganzen Körperlänge nach und bilateral symmetrisch angeordnet sind. Den kleinern Theil der quergestreiften Muskulatur liefern dagegen die quergelagerten und mittelst der Raphe verbundenen Muskeln der ventralen Leibesfläche, welche sich von der Gegend hinter dem Munde, bis zu dem sogenannten Porus abdominalis fortzieht.

Bemerkenswerth ist bei der Vertheilung der Myocommata der Umstand, dass sich diese eigentlich nicht der ganzen Längsaxe des Körpers entlang erstrecken, da sowohl ein beträchtliches Stück des vorderen und hinteren Chordaendes, als auch das Hirn und das Endstück des Rückenmarkes von ihnen unberührt bleiben. Zudem nehmen die einzelnen Muskelabschnitte, jemehr sie sich den beiden Körperenden nähern, allmählich in ihrer Stärke ab.

Bei Isolationsversuchen an den mit 20% salpetersaurer Lösung behandelten Muskeln zerfallen diese alsbald in zahlreiche, mit einander unregelmässig verflochten gewesene Fasern, von denen man, durch weiteres Zerzupfen, zahlreiche, rhombischen Tafeln ähnelnde Platten oder Lamellen erhält, die wiederum im frischen Zustande und bei Benützung von stärkeren Vergrösserungen feine Querstreifung aufweisen. Die mikroskopische Zusammensetzung der quergestreiften Muskulatur aus solchen Platten oder Lamellen hat zuerst Grenacher[1] nachgewiesen und dadurch auch die Übergangsstufen der Muskelformation, von *Amphioxus* an durch die Cyklostomen, wo die quergestreiften Muskeln aus den Stannius'schen Platten zusammengesetzt werden, bis zu den Selachiern, bei denen die gleichnamigen Muskeln aus plattenartig angeordneten Primitivmuskelbündeln bestehen.

Weiterhin gibt Grenacher und nach ihm Stieda[2] an, dass die Muskeln sarcolemmalos seien. Dieser Angabe pflichtet auch Langerhans[3] bei, der ausserdem, gleich Stieda, in den Muskeln selten Kerne findet, beides Umstände, die einen verschiedenen Bau der entsprechenden Muskeln bei den höheren Vertebraten feststellen würden.

Ich muss aber diesen Angaben über Kerne und Sarcolemma theilweise entgegentreten und zwar, wie ich glaube, aus triftigen Gründen. Betrachten wir behufs einer Verständigung vorerst die Fig. 26 der Taf. III. Dieselbe zeigt uns den Bruchtheil eines zerzupften Seitenmuskelabschnittes, bei dem wir mit einer Deutlichkeit, die nichts zu wünschen übrig lässt, ziemlich zahlreichen Kernen von einer bald spindeligen (*Mk*), bald ovalen oder kreisrunden und verhältnissmässig grossen Gestalt begegnen. Dass diese Kerne insgesammt nichts weiter als unmittelbare histiologische Bestandtheile der Muskelsubstanz sind, davon konnte ich mich überzeugen, so oft mir der wiederholte Versuch, die Kerne zu isoliren, misslang. Ein Blick auf die Fig. 24 derselben Tafel zeigt uns ferner zellige Elemente, die ganz verschieden von den vorhin beschriebenen Kernen beschaffen sind. Hier sehen wir (*sk*) ovale und bedeutend grössere Zellen, deren homogenes Protoplasma viel heller ist, als der bläschenförmige in seinem Innern ein deutliches und rundes Kernkörperchen einschliessende Kern. Die Zellen machen sich nicht blos oberflächlich, sondern auch innerlich an der Muskelsubstanz bemerkbar.

---

[1] Grenacher, Beiträge zur näheren Kenntniss der Musculatur der Cyclostomen und Leptocardier. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVII (1867).

[2] Stieda, Studien über den *Amphioxus lanceolatus*. Mémoires de l'Acad. Imp. de sciences de St. Pétersbourg. VII. sér. Tome XIX, No. 7. St. Pétersbourg 1873.

[3] Langerhans, Zur Anatomie des *Amphioxus lanceolatus*. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XII.

Da ich neben diesen Zellen, ausser Muskelsubstanz und Muskelkörperchen, nichts wahrnehmen konnte, kann ich auch entscheiden, ob dieselben für Elemente des im Sinne eines Matrix-Gewebes genommenen Sarcolemma anzusehen seien, oder nicht; — demnach scheint mir bei ihnen eine, dem denkbar primitiven Sarcolemma ähnliche Einrichtung zu bestehen. Eine genauere Betrachtung stellte mir die Sachlage vor, als würden die theilweise einzeln, theilweise in Gruppen geordneten, bald mit zwei sich berührenden Kernen, bald mit der Einschnürung des Protoplasma versehenen Zellen, eine auf dem Wege der Zellentheilung sich vermehrende Substanz darbieten. Freilich könnte mir eben zufolge der Zellentheilung der Einwurf gemacht werden, dass es ja am Ende in Theilung begriffene Eier, etwa eines Parasiten, sein könnten, wie ein solcher Fall an einer anderen Stelle dieser Untersuchungen Erwähnung finden wird. Dem entgegen kann ich versichern, dass mich die Zerzupfung von einem innigen Zusammenhange derselben Zellen mit der Muskelsubstanz überzeugt hat. Endlich macht von vornherein ihre von den Muskelkernen gänzlich verschiedene Gestalt eine Verwechslung unmöglich.

Dieser Befund steht indessen in diametralem Gegensatze zu der Auffassung Schneider's. Nach Schneider[1] erscheint das Sarcolemma bei den Seitenmuskelnabschnitten, in der Nähe des von ihm so benannten Blutraumes und zwar „in der Gestalt von verhältnissmässig starken Strängen, welche in der Gallertsubstanz eingebettet liegen", während die Bauchmuskeln durch quer verlaufende Ligamente in Kästchen getheilt sind. Meiner Meinung nach dürfte jedoch diesen Gebilden eher die Rolle der Fascien als des Sarcolemma zukommen.

Schliesslich muss ich der Ansicht Schneider's widersprechen, als müsste jedes Myocomma einem Muskelprimitivbündel der höheren Vertebraten entsprechen. Denn wenn man die numerisch bedeutend erscheinenden Muskelkerne im Sinne der Reste von Myoblasten, ferner die Anzahl der wahrscheinlich je zu einem Myocomma in Beziehung tretenden motorischen Rückenmarkswurzeln in Augenschein nimmt, so dürfte sich wohl daraus die Ansicht herausbilden, dass im Gegentheil jedes Myocomma morphologisch eine Summe von Primitivbündeln repräsentire.[2]

Kiemen.

Die Untersuchung der in frischem Zustande zergliederten Wandungen des Kiemenschlauches zeigte mir im Wesentlichen dieselben Verhältnisse, wie sie von den älteren und neueren Autoren angegeben worden sind; blos in einigen Punkten fand ich andere Zustände. Diese betrafen namentlich die Beziehungen der Längs- und der Querstäbchen zu einander, die Mucosa und die Muskellagen der Stäbchen, überhaupt des ganzen Kiemengerüstes.

Um zu einer genaueren Einsicht in die Anordnung und den Bau der Stäbe zu gelangen, wählte ich folgendes Verfahren. Die von lebenden Thieren entlehnten Kiemenschläuche kamen auf einige Tage in verhältnissmässig starke Glycerinlösung, um so die Maceration der Epithelien der Schleimhaut und deren nachmalige Entfernung zu fördern. Wurden dann an solchen Präparaten die Epithelien mit einem Pinsel von den Kiemen entfernt, was sehr gut gelang, so liessen sich die Verhältnisse genau übersehen.

---

[1] Schneider, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Berlin 1879. S. 3.

[2] Gegen diese Anschauungsweise sprechen auch die unlängst publicirten Untersuchungen von Hatschek nicht. Hatschek (Studien über Entwicklung des Amphioxus. Arbeiten aus dem zool. Institute der Universität Wien und der zool. Station in Triest. Herausgegeben von Prof. Dr. C. Claus. Wien 1881.) schreibt diesbezüglich (S. 65): „Man kann nachweisen, dass jede Zelle zunächst nur eine einzige Fibrille ausscheidet, und da sich die Muskelzellen in der Länge reihenweise aneinander schliessen und an den ausgeschiedenen Fibrillen eine segmentale Unterbrechung nicht nachzuweisen ist, so kann man eigentlich sagen, dass eine Zellreihe eine gemeinschaftliche Fibrille ausscheide, die sich durch die Länge des Körpers verfolgen lässt, und dass sich an der Bildung einer solchen langen Fibrille segmentweise je eine Zelle betheiligt. (S. 66.) „Die Muskelfibrillen kommen an den Querschnitten zuerst als ganz kleine, glänzende Körnchen an der der Chorda anliegenden Fläche der Zellen zur Beobachtung (Fig. 124—127). Die Fibrillen wachsen im weiteren Verlaufe der Entwicklung so, dass sie von der früheren fadenförmigen Form zu einer bandförmigen übergehen."

Was zunächst die Längsstäbe anbelangt, so stimmen die Ansichten fast aller Beobachter im Wesentlichen überein. Ich wiederhole die Worte von Johannes Müller:[1] „Das Gerüste besteht aus sehr vielen parallelen Kiemenrippchen oder Strahlen. Ihre Anordnung ist von Rathke und Goodsir beschrieben. Beide geben die oberen Enden dieser knorpeligen Leisten als einfach an. Wir haben sie dagegen bogenförmig mit einander verbunden gesehen. Die unteren Enden hingegen enden wirklich alle frei. Diese freien Enden verhalten sich abwechselnd verschieden, indem eines der Stäbchen einfach ausläuft, das nachfolgende sich aber gabelig theilt, darauf folgt wieder ein einfaches Ende und dann wieder ein gabeliges u. s. w.“

Langerhans[2] machte die Bemerkung hiezu, dass die je zwei Stäbchen dorsal vereinigenden Bogen allmählich in die Substanz der Rinne übergehen und als Verdickungen des untern Randes derselben Rinne erscheinen.

Schneider[3] unterscheidet neuerdings zwei Arten von Kiemenstäben, dicke und dünne. Die ventral getheilten bezeichnet er als dicke, die ungetheilten hingegen als dünne Stäbe. Beide führen nach den Angaben Schneider's innerlich Canäle, und zwar hat ein dünner Stab blos einen kreisrunden, nach innen zu in eine Spalte einmündenden Canal, während jeder der dicken Stäbe zwei Canäle besitzt, einen innern und einen äussern. Dieser letztere soll an dem Ansatzpunkte der Querstäbe in einen Canal übergehen, welcher in einem jeden Querstabe verlauft und in den Canal des dünnen Stabes hineinführt. —

Meine Beobachtungen sprechen indess gegen die Ausführungen Schneider's. Einmal kann in der Mehrzahl der Fälle von dünnen und dicken Stäben überhaupt keine Rede sein, indem alle Stäbe gleichmässig dünn, oder wenn man will, gleichmässig dick sind. Ich habe auf dieses Verhalten hin eine beträchtliche Anzahl von Präparaten angefertigt und sorgfältig durchgesehen, nie jedoch zu einer andern Überzeugung kommen können. In der Wirklichkeit sind alle Stäbchen in ihren mittleren Theilen allemal am dicksten, wogegen sie sich an ihren Enden verschieden verhalten. An der Übergangsstelle in die dorsalen Arcaden werden alle Stäbe in gleicher Weise dünner, in Vergleich zu ihren nach abwärts gelegenen Theilen. Dasselbe geschieht mit allen den Stäbchen, welche ventralwärts ungetheilt auslaufen. Die daselbst divergirenden Stäbe behalten dieselbe Stärke, wie in ihren mittleren Stücken. (Vergl. Taf. I, Fig. 3 *ls*, *cr*, Fig. 5 *ar*, *ls*.)

Ebenso wenig konnte ich mich von der Existenz eines Canalisationssystems innerhalb der Kiemenstäbchen überzeugen, wie ein solches von Schneider angeführt wird, und glaube, dass alle ähnlichen Angaben auf einer optischen Täuschung beruhen, der man bei Conservirung des Lanzettfisches in verschiedenen Flüssigkeiten mehr oder minder ausgesetzt ist. — Hierüber geben frische Zerzupfungspräparate den besten Aufschluss. Bei Anfertigung von derlei Präparaten wird man sehr bald gewahr, wie alle an der ventralen Seite des Kiemengerüstes getheilt und ungetheilt auslaufenden Stäbchen mittelst der Präparirnadeln sehr leicht von einander getrennt werden können. Demnach sind alle die bislang als einfach geschilderten Längsstäbe eigentlich aus je zwei Stäbchen zusammengesetzt.

Die mikroskopische Untersuchung der gesonderten Stäbchenflächen ergibt eine zart reticulirte Substanz, welche einer Zwischensubstanz oder Kittsubstanz gleichkommt und an Quer- und Längsschnitten meistens ein homogenes Ansehen erhält. Die Gegenwart einer solchen Substanz zwischen den Längsstäben ist auch Schneider's[4] Aufmerksamkeit nicht entgangen; fast möchte man sie als Blutgerinnsel deuten, was sie doch sicherlich nicht ist.

Ferner überzeugt man sich, dass bei der Zerzupfung des Kiemengerüstes eben so viele isolirte Paare von Kiemenstäbchen entstehen, als wir von den Arcaden oder den dorsalen, je zwei Stäbe mit einander verbindenden Bogen wahrnehmen. Von diesen letzteren kann man aber nicht sagen, wie Langerhans, dass sie blos Verdickungen des dorsalen Kiemenbandes darstellen, indem sich in diesen Arcaden je zwei mit feinen Spitzen

[1] Müller J., Über den Bau und die Lebenserscheinungen des *Branchiostoma lubricum* Costa, *Amphioxus lanceolatus* Yarrel. Berlin 1844. S. 13.

[2] A. a. O. S. 312.

[3] A. a. O. S. 25.

[4] A. a. O. S. 25.

endigende Stäbe, gleichsam in eine Scheide gebettet, begegnen und beim Zerzupfen zuweilen herausgerissen werden können. Solchermassen entstehen Bilder, welche auch dorsalwärts die langen Stäbe mit freien Enden zeigen. Da ich ähnliche Erscheinungen auch an anderwärtigen Präparaten oftmals sah, so glaube ich, dass sie es waren, die Rathke und Goodsir zu der von Johannes Müller bekämpften Angabe über einfache Endigung der Kiemenstäbe an der dorsalen Fläche verleitet haben. Einigermassen gehen auch die ventralen Ausläufe der getheilten und je zwei convergirenden Längsstäbchen mit dem Kiemenbande der Hypobranchialrinne ähnliche Beziehungen ein, indem die aus dieser Gegend stammenden Präparate, bei genauer Betrachtung ein zartes und überaus kurzes Bändchen als ein Bindeglied zwischen zwei convergirenden Stäbchenenden aufweisen. (Taf. I, Fig. 3 *bn.*)

Nunmehr bilden je zwei Stäbchenpaare ein gothisches Fenster mit zwei Hälften oder zwei Längsspalten; die bauchwärts gegen einander sich neigenden Stäbe stellen den spitzen Bogen eines solchen Fensters dar, während je zwei dorsale Bogen die Basis für dies Fenster abgeben. (Vergl. Taf. I, Fig. 5 *ar.*)

Der feinere Bau der langen Stäbe stimmt mit der Beschreibung von Johannes Müller überein. Sämmtliche Stäbe bestehen aus feinen Längsfasern, welche durch eine homogene Substanz verkittet sind. Kerne kommen hier nicht zum Vorschein. Im Allgemeinen schliesst sich dieses Gewebe den Bindesubstanzen, im engeren Sinne des Wortes, dem Faserknorpel an.

Bekanntlich werden die Längsstäbe durch Querstäbe verbunden. Die Anordnung der letzteren ist der Art, dass sie allgemein in verschiedenen Höhen zwischen den langen Stäben auftreten, wie dies Johannes Müller angibt; jedoch muss bemerkt werden, dass die Querstäbchen in den ventral gelegenen Theilen des Kiemenschlauches mehr gedrängt und öfters zahlreicher als dorsalwärts vorkommen. Darüber, wie sich die Querstäbe zu den langen verhalten, bemerkt Langerhans,[1] gegen die Auffassung früherer Beobachtungen, dass die Überbrückung des mittleren von je drei Stäben blos eine scheinbare sei, und dass jeder Querstab an jener Stelle durch eine kleine Lücke in zwei Hälften getheilt würde. Dieser richtige Befund steht im unmittelbaren Zusammenhange mit gewissen Erscheinungen im Verlaufe der Querstäbe; so fand ich fast an jedem untersuchten Kiemenschlauch mehrere Fälle, wo entweder zwei, je eine Spalte begrenzende Längsstäbchen durch einen verschieden hoch entspringenden Querstab vereinigt, oder aber die Querstäbe untereinander von ganz eigenthümlich gearteten Umständen beherrscht wurden. (Taf. I, Fig. 3 *qs.*) Allenfalls ist die Vertheilung der Querstäbe niemals von solcher Regelmässigkeit, wie wir dieselbe an den langen Stäben beobachten. Meines Erachtens kommt aber auch den Verhältnissen der Querstäbe gar keine Bedeutung in morphologischer Beziehung zu, wesshalb ich ihrer nicht besonders erwähnt haben würde, hätte mich nicht hiezu die später zu besprechende und von Schneider[2] in neuester Zeit aufgestellte Blutbewegung innerhalb der Kiemenstäbe veranlasst.

Ferner sieht man die Kiemenstäbe an ihrer innern Fläche von der Mucosa überzogen. Die Schleimhaut erstreckt sich auf alle Kiemenstäbe; sie ist nicht lediglich auf die Längsstäbchen beschränkt, sondern sie umfasst in gleicher Weise auch die Querstäbe. In frischem Zustande lässt das Mikroskop an der Schleimhaut eine fein reticuläre Substanz mit verhältnissmässig zahlreichen kleinen und runden Kernen erkennen.

Bezüglich der Epithelien des Kiemenschlauches ergaben meine Beobachtungen mit einziger Ausnahme eine Bestätigung, wie sie durch Langerhans[3] bekannt geworden sind. Das Epithel ist nämlich nirgends mehrschichtig, wie theilweise W. Müller[4] und Stieda[5] angeben, sondern allerorten, der Beschreibung von Langerhans gemäss, einschichtig (Taf. III, Fig. 19 *e*). Die Gestalt der einzelnen Epithelzellen macht alle möglichen Wandlungen, und zwar von der Form einer Kugel bis zu der eines Cylinders, durch. An den von mir

---

[1] A. a. O. S. 313.

[2] A. a. O. S. 29 und 30.

[3] A. a. O. S. 315.

[4] Müller W., Über das Hypobranchialrinne der Tunicaten und deren Vorhandensein bei *Amphioxus* und den Cyclostomen. Jenaische Zeitschrift f. Naturwiss. Bd. VII, S. 327.

[5] A. a. O. S. 30.

überprüften Präparaten erwies sich, entgegen der Angabe von Langerhans,[1] für die Querstäbe ein cubisches Epithel, wogegen die Längsstäbchen allerwärts und übereinstimmend mit der Schilderung von Langerhans meistens von cylindrischen Zellen bekleidet sind (Taf. III, Fig. 19 *qs, e, ls, e*). Ausserdem besteht noch ein zweiter Unterschied, nämlich dass die Epithelzellen der Querstäbe pigmentlos sind, während die Epithelien der langen Stäbe ziemlich viel von einer braunkörnigen Masse besitzen.

Bei dieser Gelegenheit muss eine Angabe Rolph's[2] berührt werden. Derselbe hat becherförmige Sinnesorgane in der Hypobranchialrinne beschrieben und abgebildet, was ihm den Anlass zu einer Vergleichung der flimmernden Hypobranchialrinne mit einem Geschmacksorgane gab. Langerhans[3] leugnet die Existenz jener Organe und hegt die Vermuthung, Rolph sei durch die Querschnitte der beiden Streifen breiterer Zellen der Hypobranchialrinne getäuscht worden. Ich habe oftmals den von Rolph abgebildeten Körpern bei meinen im frischen Zustande mit Gold, nachträglich mit Carmin behandelten und in Glycerinlösung eingeschlossenen Präparaten ähnliche Gebilde bemerkt, aber ich muss gestehen, dass ich derselben Ansicht bin, wie Langerhans, d. h. sofern es sich hier thatsächlich nicht um Sinnesorgane handelt. Andererseits sehe ich in den angeblichen Sinnesorganen Hervorkörbungen mit theilweiser Aufquellung der Hypobranchialschleimhaut.

Muskeln des Kiemenapparates.

Einen bedeutenden Fortschritt in der Erkenntniss der Kiemenmuskeln verdanken wir in erster Linie den Untersuchungen von Langerhans. Derselbe beschrieb drei Muskellagen am Kiemenschlauch:[4] „So zunächst am oberen elastischen Bande, wo jedesmal an der Stelle, an der ein Kiemenstab in die Substanz des Bandes übergeht, ein kleines Bündel von longitudinal verlaufenden glatten Muskeln ausser dem Bande anfliegt. An der Hypobranchialrinne begiebt sich zu jedem hinteren Ast eines Spitzbogenfensters eine Anzahl glatter Muskeln, die, radiär zum Ende des Stabes angeordnet, ausser der Rinne aufliegen. Endlich verlaufen in der Substanz dieser Rinne Längsfasern und Querfasern." Die letzteren wurden zuerst von W. Müller,[5] die übrigen von Langerhans gesehen. Die von Johannes Müller[6] erwähnten Längsfasern, deren Verlauf an den langen Stäbchen vor sich geht, hat Langerhans nicht gesehen. Doch muss ich bemerken, dass an den Längsstäben, freilich in spärlicher Anzahl, glatte Muskeln vorkommen, wie es bereits Schneider hervorgehoben (Taf. III, Fig. 27 *gm*). Diese Längsfasern inseriren sich nach Schneider[7] „an die innere Fläche der oberen Arcaden", von den oberen Enden der dicken Kiemenstäbe ausgehend. Nach dem, was ich gesehen, verhält sich die Sache anders; diese Muskeln stammen nämlich von Quermuskeln, die an der innern Fläche des obern Kiemenbandes zu eben so viel Bündeln angeordnet sind, als Arcaden dorsalwärts des Kiemenschlauches vorhanden sind (Taf. I, Fig. 5 *gm*). Ihre spärliche Fortsetzung vertheilt sich quantitativ ganz gleichmässig, an allen Längsstäben, und zwar an deren innern Seite und oberflächlich der Mucosa bis zu ihren Enden an der ventralen Seite des Kiemenschlauches fortlaufend. Dass dieselben Muskeln auch auf die Querstäbe übertreten, wie Schneider[8] annimmt, das konnte ich nicht wahrnehmen. Ausserdem fand ich in der Substanz des ganzen obern Kiemenbandes glatte Muskeln von longitudinaler Verlaufsrichtung (Taf. I, Fig. 5 *gm'*). Auffallender Weise waren einzelne dieser Muskelzellen so gestaltet, wie die von Kleinenberg[9] zuerst bei *Hydra* nachgewiesenen und von demselben Forscher als Neuromuskelzellen beschriebenen Elemente (Taf. III, Fig. 23), ein Umstand, der in schlagender Weise, die Auffassung, welche Carl Claus über die morphologische Bedeutung

[1] A. a. O. S. 317.

[2] Rolph, Untersuchungen über den Bau des *Amphioxus lanceolatus*. Gegenbaur's Morphologische Jahrbücher. Bd. II. Leipzig 1876. S. 128.

[3] A. a. O. S. 318.

[4] A. a. O. S. 314.

[5] A. a. O.

[6] A. a. O. S. 43.

[7] A. a. O. S. 26.

[8] A. a. O. S. 26.

[9] Kleinenberg, Hydra. Leipzig 1872.

der sogenannten Neuromuskelzellen aufstellte, unterstützt. Wenn Claus[1] jene Zellen für Myoblasten erklärt, so wird der Gedanke diesfalls entschieden bekräftigt. Von welchem Werthe sollten auch beim *Amphioxus* die Neuromuskelzellen sein, sobald unserem Thierchen ein ausgiebiges peripherisches Nervensystem zur Verfügung gestellt ist?

Endlich traf ich Muskelbündel an, die in schräger Richtung zwischen je zwei Stäbchen verlaufen, oder stellenweise den nächstfolgenden Stab übersprangen, um sich an den zweitnächsten zu inseriren (Taf. I, Fig. 5 *glm*). Da die Muskelbündel knapp unter den dorsalen Bogen beginnen und sich nach abwärts bis zu jener Stelle des Kiemenapparates erstrecken, wo sich das Ligamentum dent. infer. äusserlich am Kiemenschlauche befestigt, so ist die Ausdehnung dieser Muskelbündel eine bedeutende.

Wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, ist das Kiemengerüste des *Amphioxus* ziemlich reich mit Muskelelementen ausgestattet und es erhalten dadurch die von Johannes Müller[2] am Kiemenschlauche des Lanzettfisches beobachteten stürmischen Bewegungen ihre morphologische Grundlage.

Die Längs- und Quermuskeln des oberen Bandes, ebenso die Zwischenstäbchenbündel wurden bis jetzt nicht beschrieben. Die letzten der eben genannten Muskellagen sind — so glaube ich — für die Beurtheilung der Verhältnisse der Kiemenspalten nicht ohne Belang.

Rathke[3] und Goodsir[4] hielten den *Amphioxus* für ein Thier ohne Kiemenspalten. Nachdem aber Johannes Müller und dann auch Andere auf experimentellem Wege das Gegentheil erwiesen haben, so dürfte kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass die Existenz von Kiemenspalten als eine feststehende Thatsache zu betrachten ist. Der von Stieda unternommene Versuch zur Rückkehr zu Rathke's und Goodsir's Auffassung fand in den Untersuchungen Rolph's eine gründliche Widerlegung.

Wie weit erstrecken sich nun aber die Kiemenspalten? Auf diese Frage antwortet Langerhans[5] folgendermassen: „Die Spalten zwischen den Kiemenstäben reichen (somit) oben bis zu dem Rande der Hyperbranchialrinne[6] oder den Bogen der Stäbe, unten dagegen bis zu der unteren Grenze der seitlichen Facette der Hypobranchialrinne, welche zwischen ihren Zacken frei in die Kiemenhöhle hineinragt." Gegen die Beobachtung über die unteren Grenzen der Kiemenspalten ist keine Einwendung zulässig; nicht so rücksichtlich der obern Grenze, indem die von mir vorhin erwähnten glatten Zwischenstäbchen-Muskeln unter allen Umständen — einen vollkommenen Verschluss der Kiemenspalten bilden dürften, und zwar im ganzen Bereiche des die beiden Ligamenta denticulata umfassenden und zu beiden Seiten des Kiemenschlauches äusserlich gelegenen Raumes. Ich kann mich nicht der Vermuthung verschliessen, dass es dieselben Muskeln waren, welche Stieda[7] zur Annahme eines vollkommenen Kiemenverschlusses verleiteten; dies um so mehr, als sie thatsächlich an Kiemen von conservirten Thieren ein membranöses Ansehen vortäuschen.

Befestigung des Kiemenschlauches.

Die untere Fläche des Kiemengerüstes ist frei, ebenso dessen Seitenwandungen; hingegen ist das obere oder dorsale Kiemenband der Chorda angehängt. Zudem besteht eine bilaterale Verknüpfung der Kiemen mit den Leibeswänden. Johannes Müller hat diese Verknüpfung entdeckt; er äussert sich hierüber:[8] „Die Kiemenwände sind nämlich nach aussen von der Chorda durch eine von den Leibeswänden abgehende häutige Leiste befestigt, deren unterer Rand in Spitzen ausläuft, wie das Ligamentum denticulatum des Rückenmarkes. Die

---

[1] Claus, Studien über Polypen und Quallen der Adria. Denkschr. der kais. Akademie d. Wiss., mathem.-naturw. Cl. Bd. XXXVIII. Wien 1877.

[2] A. a. O. S. 32.

[3] Rathke, Bemerkungen über den Bau des *Amphioxus lanceolatus*. Königsberg 1841. S. 22.

[4] Goodsir, On the Anatomy of *Amphioxus lanceolatus*. Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XV, pars I.

[5] A. a. O. S. 312.

[6] Zu Gunsten dieser Bezeichnung spricht kein morphologischer Grund.

[7] A. a. O. S. 29.

[8] A. a. O. S. 31.

Spitzen befestigen sich an jede dritte Kiemenleiste. Zwischen den Spitzen bildet dieses Band freie Arcaden über dem obersten Theil der Kiemenspalten.“ Langerhans[1] erhärtete die Richtigkeit dieser Angaben und erweiterte dieselben dadurch, dass er statt des einfachen Ligamentum denticulatum ein doppeltes, ein oberes und unteres erblickte. Beide Ligamenta (lig. sup. und inf. dent.) schliessen sich nach der Beobachtung von Langerhans abdominalwärts am sogenannten Porus abdominalis ab. Rolph[2] bestreitet das zweite Ligament und erklärt die Darstellung von Langerhans für völlig verfehlt. Ich schliesse mich der Langerhans'schen Beobachtung der zwei Ligamenta denticulata an.

Des Weitern muss ich noch zweier Umstände erwähnen. Die Ligamenten sind nämlich an der gegen den Kiemenschlauch zugewandten Fläche mit einem meistens regelmässig polygonalen Plattenepithel allenthalben überzogen. Das Epithel bekommt man besonders deutlich zu Gesicht, wenn man die Ligamenten in frischem Zustande mit Gold und Silber behandelt. Das Auftreten eines solchen Epithels an diesem Ort ist hinlänglich interressant im Hinblick auf die Ausdehnung des Peritonealepithels, dessen Aufbau gleichfalls und grösstentheils durch ähnliche Zellen besorgt wird (Taf. III, Fig. 22). Kowalewkij[3] sah das Leibeshöhlen-Epithel auch bei der *Amphioxus*-Larve von derselben Bauart. Es dürfte demnach der Annahme eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden, dass wir nämlich in jener Epithelbekleidung der Ligamenten die Fortsetzung des Peritoneums zu suchen hätten, was insoferne belangreich sein dürfte, als hiedurch das Peritoneum mit dem Kiemenapparat in einen unmittelbaren Zusammenhang gebracht wäre.

Der zweite Umstand bezieht sich auf die Arcaden, welche dorsal zwischen den Spitzen der Anhängehäutchen des Kiemengerüstes bestehen. Diese Arcaden erheben sich bis an die Seitenflächen der Chorda dorsalis, wo sie gleichsam durch diese eine Stütze in der Weise erhalten, dass die von der äusseren Skeletogenenschicht beiderseits hervorragenden, sehr verkürzten, und stumpfen Nägeln ähnlichen Fortsätze sich in die, durch Berührung je zweier Arcadenränder dargestellten Winkeln hineinbohren.

Blut.

„Eine Anschauung von der Zusammensetzung des Blutes zu erhalten, ist uns nicht geglückt und wir können blos angeben, dass es bei diesem einzigen Wirbelthiere völlig farblos ist. Wir glaubten bei queren Durchschnitten ganzer lebender Thiere eine hinreichende Menge von Flüssigkeit zu erhalten, um die Blutkörperchen wahrzunehmen. Aus solchen Durchschnitten floss aber beinahe gar nichts aus.“

Mit diesen Worten äussert sich Johannes Müller[4] über das Blut des Lancettfisches.

Die späteren Untersuchungen ergaben dasselbe Resultat. Einzige Ausnahme bildet Marcusen,[5] der das Vorkommen kleiner, fein granulirter Köperchen, ohne Kern, in den Capillaren der verschiedenen Körpertheile behauptet und sie als Blutkörperchen bezeichnet. Stieda,[6] der auch keine Blutkörperchen finden konnte, bemerkte dagegen: „Das was Marcusen Blutkörperchen nennt, sind die Kerne der Wandungen des Canalsystems.“

Reichert[7] fand das Blut des *Amphioxus* ebenfalls farblos und ohne alle nachweisbare Blutkörperchen.

Langerhans berührt diese Frage gar nicht, während Schneider[8] blos die Bemerkung macht, dass die Blutgefässe sich nicht in dem Inhalt, sondern in Bau und Lage vom Lymphraum unterscheiden.

---

[1] A. a. O. S. 313.

[2] A. a. O. S. 160.

[3] Kowalewskij A., Entwicklungsgeschichte des *Amphioxus lanceolatus*. Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, VII. Série. Tome XI, Nr. 4. St. Pétersbourg 1867.

[4] A. a. O. S. 83.

[5] Marcusen, Sur l'Anatomie et l'Histologie du Branchiostoma lubricum. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LVIII, No. 10; Tome LIX, No. 11. Paris 1864.

[6] A. a. O. S. 60.

[7] Reichert, Zur Anatomie des *Branchiostoma lubricum*. Reichert's Archiv. 1870. S. 757.

[8] A. a. O. S. 23.

In Anbetracht dieses allgemein constatirten negativen Befundes, ging auch ich bei der Zergliederung des lebenden *Amphioxus* in Neapel von derselben Voraussetzung des Mangels an Blutkörperchen bei dem Lanecttfische aus.

Wohl sah ich oftmals während der mikroskopischen Untersuchung an den durch Zerzupfung erhaltenen Aorta-Präparaten kleine farbige Körperchen, deren stechapfelähnliche Gestalt mich an ähnliche Erscheinungen bei den rothen Blutkörperchen der Säuger lebhaft erinnerte. Allein die spärliche Anzahl, in welcher ich diese Körperchen vorfand, und die eigenartigen Grössenverhältnisse derselben riefen in mir den Verdacht wach, es könnten ja am Ende blos veränderte, der Gefässwandung zugehörige Kerne sein.

Erst viel später sollte ich an die Worte von Lichtenberg erinnert werden, die da lauten: „Gerade die Dinge, über welche alle Welt einig zu sein glaubt, bedürfen der gründlichsten Untersuchung".

Ich hatte nämlich die vom Rückenmark in frischem Zustande zahlreich angefertigten Zupfpräparate auf die histiologischen Elemente geprüft und stiess bei der Gelegenheit in mehreren solcher Präparate auf grössere und kleinere Gefässe, welche mit Blutkörperchen gleichsam vollgestopft waren. (Taf. V, Fig. 51 *gf.*)

Wie sollte ich anders die Körperchen bezeichnen? Der Versuch, ihre Trennung von den Gefässen durchzusetzen, gelang vollständig. Alsdann stellte es sich heraus, dass die rothen Körperchen mit einer mehr ovalen Gestalt, mit homogenem Protoplasma und mitunter kleinem glänzendem Kernchen ausgestattet waren. (Taf. V, Fig. 50 *a.*) Ob dieselben einen Kern besitzen oder nicht, das liess sich nicht erweisen, wenngleich das Hartnack'sche System, Immersion Nr. 15 in Verwendung kam. Die farblosen Blutkörperchen erschienen nur hie und da; sie hatten eine unregelmässige Form, granulirtes Protoplasma, eben solchen Kern mit deutlichem Kernkörperchen. (Taf. V, Fig. 50 *b.*)

Selbstverständlich muss ich mich gegenüber diesen Erscheinungen sehr reservirt verhalten, da es dahin gestellt bleibt, inwiefern die von mir beschriebene Form den natürlichen, durch keine Reagentien beeinflussten Verhältnissen in Grösse und Gestalt der Blutkörperchen entspricht. Die Entscheidung hierüber bleibt der Zukunft vorbehalten.

Wenn ich mir schliesslich den Umstand zu erklären versuche, wesshalb die Blutkörperchen beim *Amphioxus* bislang ungemerkt geblieben, so scheinen mir hiebei zwei Momente massgebend zu sein, 1. dass der *Amphioxus* überhaupt sehr wenige Blutkörperchen besitzt, und 2. dass der grösste Theil der einschlägigen Beobachtungen an conservirten Exemplaren unternommen wurde.

Was jedoch den negativen Befund von Johannes Müller anbetrifft, so muss ich daran erinnern, dass dem berühmten Forscher bei seinen Untersuchungen kaum mehr als 16 Exemplare zur Verfügung standen. Ausserdem waren seine optischen Instrumente keineswegs von besonderer Beschaffenheit.

Peripherisches Nervensystem.

I. Hirnnerven.

Am vordern Rande und stark genähert der Medianebene des Gehirnes, entspringt das erste Gehirnnervenpaar. (Taf. IV, Fig. 34 *I.*) Nachdem die beiden Nervenstämme das Hirn verlassen, verzweigen sich dieselben baumförmig und in allen Richtungen der Substanz der Kopfflosse. Die Verzweigungen setzen sich bis zur Cutis und zum Theil bis in die Epidermoidzellen fort. Etwas weiter nach hinten vom ersten Nervenpaar, entspringt das zweite (Taf. IV, Fig. 34 *II*); es ist in seinen Breitendurchmessern stärker entwickelt als die vorangehenden und nachfolgenden Gehirnnerven, selbst stärker als alle Rückenmarksnerven, ein bereits von Johannes Müller beobachteter Umstand. Dieses Nervenpaar „breitet sich mit drei Ästen" — wie J. Müller [1] schreibt — „an der Schnauze aus, von welchen der erste gerade über dem vordersten der Chorda fortgeht, die beiden andern schief an der Schnauze vor dem Munde hinabsteigen". Indessen läuft der gerade und stärkste Ast des linken

[1] A. a. O. S. 19.

Nerven nicht längs des ganzen vorderen Chorda-Endes, sondern er tritt in einiger Entfernung vom Gehirn auf die rechte Seite der Chorda hinüber, wie dies Nüsslin[1] ganz richtig abgebildet hat, und wendet sich dann ventralwärts, um in der Kopfflosse ähnliche Verhältnisse, wie die Äste seines Vorgängers, einzugehen. Bisweilen erschien mir unter dem Mikroskop eine eigenthümliche Anastomose, welche nach abwärts und ausser dem Bereich des vorderen Chorda-Endes durch zwei Äste des zweiten Nervenpaares gebildet war. In einem solchen Falle gelang mir die Isolirung beider Nervenzweige sammt der Anastomose (Taf. II, Fig. 10 *a*.) Es wird wohl kaum ein Irrthum sein, wenn ich die besagte Anastomose in Zusammenhang mit ähnlichen Vorkommnissen bringe, auf welche vor vielen Jahren schon Joh. Müller und Andere[2] beim Trigeminus und Hypoglossus der höheren Vertebraten hingewiesen haben. Schneider[3] hat schon zu wiederholten Malen den Versuch gemacht, derartige, in einzelnen Fällen ventralwärts vorkommende Anastomosen für einen wirklichen Schlundring der Wirbelthiere zu erklären. Wollte man der Auffassung Schneider's folgen, so würde nichts anderes übrig bleiben, als innerhalb der angeführten Anastomose beim *Amphioxus* gleichfalls die Stelle jenes Nervenringes anzunehmen. Es wäre dabei ziemlich gleichgiltig, wie man das zweite Nervenpaar des *Amphioxus* bezeichnet; schliesslich bleibt es ja doch ein Hirnnervenpaar. Allein ähnliche Vergleichungen eignen sich nur dazu, um in der Morphologie eine Verwirrung der Begriffe schlimmster Art zu erzeugen. Es ist mir ganz und gar unerfindlich, wie man primäre, also typische Formationen, wie sie in den drei Arten der Schlundringbildung bei Wirbellosen bestehen, mit vereinzelt vorkommenden Nerven-Anastomosen, also mit secundären, wenn nicht tertiären Verhältnissen vergleichen kann. Zweifellos käme bei Übertragung der Auffassung von Schneider auf den *Amphioxus*, der Nervenring beim Lancettfisch von der Schlundgegend in die Kopfflosse zu liegen. Ich stehe hier aber von weiteren Schlussfolgerungen ab.

Auf das zweite folgt ein drittes Nervenpaar, das ich aus bald zu erörternden Gründen gleichfalls zu den Hirnnerven rechne. (Taf. IV, Fig. 34 *III*.) Dasselbe entspringt gleich hinter dem zweiten Paar, und zwar an der Übergangsstelle des Gehirnes in das Rückenmark. Alle drei Nervenpaare verlassen das Gehirn vollkommen bilateral symmetrisch und es innerviren die zwei ersten Paare die Substanz der Kopfflosse, während das letzte Paar auch Zweige an die Region des Mundes abgibt. In aller möglichen Weise erhalten die Nervenstämme dieser drei Paare ziemlich zahlreiche und mannigfach gestaltete Ganglienzellen, deren nähere Besprechung sogleich geschehen wird. Früher jedoch muss noch eines interessanten Umstandes erwähnt werden, nämlich der Höhenverhältnisse, in welchen die Ursprungsstellen der einzelnen Hirnnerven im Gehirne zu einander stehen. Das Mikroskop zeigt bei seitlicher Betrachtung des Gehirnes in frischem Zustande, dass die zwei ersten Hirnnerven mehr nach abwärts entspringen, somit einigermassen anders wie die nachfolgenden vier Nerven, welche mehr obenan das Gehirn verlassen. Verfolgt man das besagte Verhalten der Nerven längs des ganzen centralen Nervensystems, so überzeugt man sich sofort, das die Hirnnerven (mit einer Modification am ersten Paar) in derselben Ebene entspringen, in deren Fortsetzung am Rückenmark alle jene Spinalnerven zu Tage treten, die nach dem Typus der hinteren Spinal-Wurzeln mit einander correspondiren: demgemäss und im Hinblick auf die Beziehungen der vorderen Spinalwurzeln kann man ohne Gefahr den Satz aufstellen, dass alle Hirnnerven des Lancettfisches nach dem Typus der hinteren Rückenmarkswurzeln entstanden sind.

Soweit ich die einschlägige Literatur übersehe, so wurden die ersten zwei Paare von den Hirnnerven durch die Untersuchungen früherer Autoren abwechselnd, bald beide Paare, bald nur das zweite, beobachtet und in richtiger Weise festgestellt; dagegen blieb das dritte Paar bislang völlig unbekannt. Dies mag wohl einerseits mit der Grund gewesen sein, dass die Deutung der Hirnnerven so verschieden ausfiel, anderseits geschah dies auch nach Massgabe der morphologischen Auffassung des Gehirnes.

---

[1] Nüsslin, Zur Kritik des *Amphioxus*-Auges. Tübingen 1877. Taf. I, Fig. 1.

[2] Vergl. Wyman Jeffries, Passage of nerves across middleline of body. The american Journal of the medical sciences. Vol. 47. 1864.

[3] A. a. O. S. 149.

Wie sollten nun diese Gehirnnerven morphologisch gedeutet werden? Owsjannikow[1] nennt das erste Nervenpaar Trigeminus, während Goodsir[2] das zweite Paar als Quintus bezeichnet. Nach Johannes Müller[3] gleicht das letztere Nervenpaar „nicht ganz dem Nervus trigeminus, sondern nur einem Theil desselben, da die Seiten des Mundes und der grössere Theil des Kopfes nicht mehr von ihm, sondern bereits von den fünf folgenden Spinalnerven versehen werden". Owsjannikow bezeichnet das zweite Paar als Facialis und de Quatrefages[4] als Vagus. Alle diese Anschauungen können theilweise ganz gut neben einander bestehen, wenn man das dritte Nervenpaar und anderweitige Verhältnisse berücksichtigt. Meiner Ansicht nach enthalten die ersten zwei Paare die sensiblen Elemente des Trigeminus, während das letzte Hirnnervenpaar zum Theil Elemente des Facialis führt. Hiefür sprechen, glaube ich, mehrere Umstände; erstens, dass alle drei Nervenpaare nach dem Typus der hinteren Spinalwurzeln gebaut sind; zweitens die Interpolation von Ganglienzellen in ihren peripherischen Zweigen, in ähnlicher Weise, wie Langerhans[5] für die Nervenenden der Kopfflosse des kleinen Neunauges nachgewiesen hat. Und wie ich mich durch eigene Beobachtungen überzeugen konnte, gehören jene Verzweigungen beim *Ammocoetes* dem Trigeminus an; ich vermuthe sogar, dass die bei einer Abtheilung der Selachier in der Ethmoidalregion vorkommenden und gleichfalls den Trigeminus-Ästen aufsitzenden rundlichen Gebilde eine weitere Analogie[6] zu den zwei ersten Formationen darstellen. Aber auch bei den höheren Vertebraten, namentlich bei den Säugern, kommen solche Eigenthümlichkeiten vor, indem die Nerven, welche sich in der Schleimhaut der Zunge verzweigen (N. lingualis und N. glossopharyngeus), im Verlaufe ihrer feineren Zweige einzelne oder kleine Gruppen von Ganglienzellen besitzen. Endlich das Verhalten der Kopfnerven zu den Körpertheilen, welche sie mit ihren Zweigen versorgen, zumal diese Theile beim *Amphioxus* den von Trigeminus und Facialis mit Nerven versehenen Regionen der anderen Vertebraten annäherungsweise morphologisch analog sein dürften.

Für die Deutung des dritten Hirnnervenpaares als Facialis kommt speciell noch der Umstand in Anschlag, dass der ihn entsendende Theil des centralen Nervensystems, zufolge der Eigenart seines Baues, der Medulla oblongata der übrigen Wirbelthiere verglichen werden kann. In weiterer Verfolgung der Differenzirung, oder eigentlich der Nichtdifferenzirung der sonstigen peripherischen Theile des Kopfes ergibt sich der Schluss auf Elimination folgender Hirnnerven beim *Amphioxus*: 1. aller Augennerven (Opticus, Oculomotorius, Trochlearis und Abducens), indem von Sehorganen nicht einmal eine Spur morphologisch nachweisbar ist; 2. des Nervus acusticus, in Ermangelung eines Gehörorganes. Von den Elementen des neunten, zehnten und elften Gehirnnervenpaares wird weiter unten die Rede sein.

Ich wende mich nun der Besprechung der vorhin erwähnten peripherischen Ganglienzellen zu, von denen ich im vorhinein bemerken will, dass ihre Anzahl nicht eine unbeträchtliche zu nennen ist und dass ihre Ausbreitung an allen Zweigen der drei Gehirnnervenpaare von gleichmässiger Vertheilung erscheint, wie dies zum grossen Theil ein flüchtiger Blick auf die Figur 1 der Tafel I lehrt.

Diese eigenthümlichen Formationen hat de Quatrefages[7] zuerst beobachtet und den Vater-Pacini'schen Körperchen verglichen. Erst Rudolf Leuckart und Pagenstecher[8] haben dieselben für Ganglienzellen erklärt, indem sie sagten: „Bei den oberen Ästen ist an jeder Theilungsstelle eine Ganglienzelle eingeschaltet; hier und da erscheint eine solche Zelle auch als Endpunkt eines der Zweiglein, welche als Endtheilungen seiner Äste bis in die Haut verfolgt werden können."

---

[1] Owsjannikow, Über das Centralnervensystem des *Amphioxus lanceolatus*. Bulletin de l'Académie de St. Pétersbourg. Tome VI. St. Pétersbourg 1867.

[2] A. a. O.

[3] A. a. O. S. 19.

[4] Quatrefages de, Sur l'*Amphioxus*. Annales des sciences naturelles. III. série. Tome IV. Paris 1845.

[5] Langerhans, Untersuchungen über *Petromyzon Planeri*. Besonders abgedruckt aus den Berichten über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i/Br. Bd. VI. Freiburg i/Br. 1873.

[6] Es könnte möglich sein, dass diese Gebilde eine Art von specifischen Sinnesorganen darstellen.

[7] A. a. O.

[8] Leuckart und Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seethiere. *Amphioxus lanceolatus*. Müller's Arch. 1858.

Reichert,[1] der wiederum zur Ansicht von de Quatrefages hinneigt, äussert sich hierüber folgendermassen: „Die in die hyaline Bindesubstanz auslaufenden Nervenfasserenden sind am Kopfe und Schwanze durch kolben- oder auch spindelförmige Anschwellungen ausgezeichnet, von denen mit Sicherheit ausgesagt werden kann, dass ihnen die Kriterien von Nervenkörpern fehlen, und dass sie sich der morphologischen Beschaffenheit nach mit den Krause'schen Endkolben vergleichen lassen."

Und Langerhans,[2] der für die Auffassung von Leuckart und Pagenstecher eintritt, sagt: „Nur im Bereiche der ersten zwei Nervenpaare finden wir periphere Ganglienzellen. Diese sind den Stämmchen eingelagert (Fig. 9), oder sie stehen mit einem solchen durch einen feinen Nerven in Verbindung (Fig. 10), bald liegen mehrere Zellen zusammen, meist jede für sich, und immer sind sie mit einer deutlichen kernhaltigen Kapsel umgeben, wie dies bei den peripheren Ganglien der Neunaugen vorkommt. Allen andern Nerven fehlen solche Ganglienzellen vollkommen." Endlich vergleicht Marcusen[3] diese Gebilde den Kernen, welche an der Theilungsstelle eines Nerven sich befinden.

Meine vielen auf diesen Umstand hin verfertigten Präparate haben Resultate erbracht, welche ich ausschliesslich im Sinne der Angaben von Leuckart und Pagenstecher und Langerhans zu deuten vermag.

Behufs einer möglichst genauen Erkenntniss der diesbezüglichen Detailverhältnisse wurden kleinere Lancettfische in lebendem Zustand und in toto in eine $1^{1}/_{2}\%$ Cohnheim'sche Goldlösung auf mehrere Minuten eingelegt, nachher in Wasser ausgewaschen und auf mehrere Tage in eine ziemlich starke Glycerinlösung gebracht, um eine Maceration der Oberhautzellen herbeiführen zu können. Nahm man dann solche Präparate aus jener Flüssigkeit heraus, gab dieselben blos auf eine Minute in eine sehr schwache Kalilauge und wusch sie dann abermals in reinem Wasser gehörig aus, so konnte man nach vorheriger Lostrennung des Kopf- und Schwanztheiles vom übrigen Körper, nach Wegpinselung der Epidermiszellen und Einschliessung der Präparate in eine verhältnissmässig schwache, beiläufig 12% Glycerinlösung, die Verhältnisse der Ganglienzellen nicht nur eingehendst studiren, sondern auch deren Isolirung mit den Präparirnadeln durchsetzen. Ich hatte auf diese Weise die Gelegenheit, mich von den zahlreichen Eigenthümlichkeiten dieser Ganglienzellen zu unterrichten. Was zunächst ihre Gestalt anbelangt, so variirt dieselbe ausserordentlich. Es gibt Ganglienzellen von kugeliger, ovaler, spindeliger, ja selbst von einer mehr unregelmässig polygonalen Form. (Taf. II, Fig. 8 *gl*, *gl'*, Fig. 12 *a*, *b*, *c*, *gl*, Fig. 14 *a*, *b*; Taf, IV, Fig. 38 und Fig. 40 *gl*.) Das Protoplasma aller dieser Zellen ist theilweise grobkörnig; der meist centrirte Kern erscheint stärker granulirt und ist in der Mehrzahl der Fälle von rundlicher Gestalt, bisweilen auch spindelförmig (Taf. IV, Fig. 38 *nl*.). Die Kerne enthalten grössere und kleinere, grösstentheils glänzende Kernkörperchen, die mitunter noch einen feinen deutlichen Nucleolulus beherbergen (Taf. II, Fig. 12 *c*, *nls*). Alle Ganglien werden von einer membranartigen und am häufigsten mit oblongen Kernen versehenen Kapsel umgeben (Taf. II, Fig. 12 *a*, *k*). Die Kerne und Kernkörperchen sind manchmal zweifach vorhanden. Die Figur 14 *b*, Fig. 8 *nsc* auf der Tafel II zeigt überdies eine Ganglienzelle mit 4 Kernen.

Auffallend sind die Grössen- und Localisationsverhältnisse dieser Zellen. Ich fand verschiedene Abstufungen zwischen sehr kleinen, blos bei Anwendung starker Vergrösserungen deutlich wahrnehmbaren und im Verhältniss zu den Körper-Dimensionen des Lancettfisches geradezu als gewaltig gross zu bezeichnenden Gestalten. Die sehr kleinen und auch die etwas grösseren, ihnen am nächsten stehenden Ganglienzellen sah ich, fast ausschliesslich bei Exemplaren von 2—3^{cm} in der Länge, wesshalb ich dieselben für in weiterer Entwickelung befindliche Ganglienzellen ansehen möchte (Taf. II, Fig. 8 *gl'*).

Vielmehr Auffallendes als das eben Gesagte bietet uns die Untersuchung der Lagerungsverhältnisse bei den Ganglienzellen dar. Übereinstimmend mit den Beobachtungen von Leuckart und Pagenstecher, treten die Ganglienzellen an den Theilungsstellen der dichotomisch sich verzweigenden Nerven und an den Enden der feinen Ästchen der letzteren auf. Kowalewskij[4] beobachtete an den Embryonen mit 12 Kiemenspalten,

[1] A. a. O. S. 756.
[2] A. a. O. S. 299.
[3] A. a. O.
[4] A. a. O. S. 12.

„dass beim *Amphioxus* dort, wo sich der Nerv theilt, ein Kern liege, was schon von Leuckart und Pagenstecher bemerkt wurde." Offenbar ist dieser Kern eine in der Entwickelung begriffene Ganglienzelle, obschon Kowalewskij die von de Quatrefages angegebenen Organe, welche mit diesen Ganglienzellen identisch sind, leugnet; Beweis dessen, dass dieselben in einem so frühen Stadium der Entwickelung wahrscheinlich noch fehlen. Ich kann zu dem Angeführten und zu den Angaben von Langerhans, wonach die Zellen den Nervenästen anliegen und bald einzeln, bald gruppenweise vorkommen, noch einen, wie mir scheint, nicht uninteressanten Umstand hinzufügen. Mehrmals kam ich in die Lage, bei Durchmusterung der Präparate ein eigenthümliches Verhalten einzelner Ganglienzellen anzutreffen, welches darin bestand, dass sowohl einzelne der Ganglienzellen, als auch mehrere hinter einander sich in continuo mit der Nervensubstanz befanden, so dass sie mir als ein mit der Nervenfaser innigst vereinigtes Ganze erschienen, gleichviel ob dieser Umstand die kleinsten oder die grösseren Zellen betraf (Taf. II, Fig. 14 *a*, *gl''*). Dabei bildete die Nervenscheide eine Continuität mit der Kapsel der Zelle. Dieser letzteren Thatsache erwähnt auch Kowalewskij in seiner ersten Abhandlung über die Entwickelungsgeschichte des *Amphioxus*.

Das Sonderbare an dieser Erscheinung glaube ich in unmittelbaren Zusammenhang mit der Entwickelung der Ganglienzellen und der mit ihnen vereinigten Nerven bringen zu können. Die Wahrscheinlichkeit einer solchen Anschauung wäre nicht ganz in Abrede zu stellen, wenn man schon bekannte hierher gehörige Thatsachen berücksichtigt. Was mir jedoch vor Allem vor Augen schwebt, das sind die Untersuchungen von Korybutt-Daszkiewicz,[1] der im Laboratorium von Professor Waldeyer in Strassburg die Entwickelung der Nerven beim Frosch verfolgte. Derselbe hat nachgewiesen, dass sich die Nervenfasern aus den Waldeyer'schen Plasmazellen entwickeln. Ich entnehme seiner Abhandlung wörtlich die wichtigsten Stellen: „Die Zellen sind zuerst oval, mit einem bei guter Färbung deutlichen länglichen Kerne und grobkörnigem trübem Protoplasma. Nach und nach wachsen diese Zellen, durch die sie unmittelbar begrenzenden Nervenfasern in ihrer seitlichen Ausbreitung beschränkt, in einer zu den Nervenfasern parallelen Richtung, zu mehr oder weniger langen Protoplasmasträngen. Dies Wachsthum des Protoplasma findet entweder gleichzeitig an beiden Polen der Zelle statt, oder es erfolgt die Verlängerung nur einseitig, während um den Kern herum ein Theil des Protoplasma sich zu einer Anschwellung sammelt, welche alsdann auf dem verlängerten Theile gleichsam wie der Kopf auf dem Nagel aufsitzt. Auch diese Ansammlung betheiligt sich in der Folge an der weiteren Entwickelung des Protoplasmastranges" u. s. w. — Ich glaube nicht besonders hervorheben zu müssen, dass es mir auf Grund des Angeführten auch beim *Amphioxus* an dieser Stelle ähnliche Vorgänge anzunehmen erlaubt sein dürfte, zumal ein flüchtiger Blick auf die Figuren 38, 12 *a*, *b*, 14 *a*, *b*, *gl*, *gl'*, *gl''* auf den Tafeln IV und II ziemlich genügende Anhaltspunkte hiefür bietet. Selbstverständlich supponire ich bei Annahme der citirten Resultate von Korybutt-Daszkiewicz eine Erweiterung derselben dahin, dass ich mir nicht allein die Entstehung der Nervenfasern, sondern auch und zugleich die der peripherischen Ganglienzellen beim Lanzettfisch als aus den Plasmazellen entstanden vorstelle. Andererseits dünkt es mich, dass diese Art der Entstehung nicht für alle besprochenen Ganglienzellen giltig sein könne, da sie sehr wahrscheinlich blos für die primären Anlagen derselben massgeblich sein mag, während die späteren zahlreichen Zellen aus den ersteren durch Theilung der Zellkerne[2] und des Protoplasma hervorgehen, wenn sonst mich die Figuren 38, 40 auf der Tafel IV und die Figur 14 *b* auf der Tafel II nicht täuschen.

Bevor ich die Hirnnerven verlasse, muss der von Paul Langerhans entdeckte Bulbus olfactorius einer kurzen Besprechung gewürdigt werden. Der Bulbus olfactorius, den ich — mit Rücksicht auf seine Gestalt und das homologe Organ bei den übrigen Fischen, — für Lobus olfactorius bezeichnen möchte, befindet sich bekanntlich in der Einzahl und immer auf der linken Seite etwas nach hinten vom vorderen Rande des Gehirnes. Er tritt in Verbindung mit den Fortsätzen der Zellen der einfach vorhandenen und mehr nach der linken

---

[1] Korybutt-Daszkiewicz, Über die Entwicklung der Nerven aus Plasmazellen beim Frosche. Arch. für mikrosk. Anat. Bd. XV. Bonn 1878. S. 4.

[2] Vergl. Peremeschko, Über die Theilung der thierischen Zellen. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XVI, S. 437—457 und Bd. XVII, S. 168—186. — Bemerkenswerth ist sein Befund einer Nervenkerntheilung.

Körperseite hinneigenden Riechgrube. Durch die Entdeckung dieses Organs gelangten wir zu einem schwer wiegenden vergleichend-anatomischen Fortschritt in der morphologischen Auffassung des *Amphioxus*-Gehirns.

Die Existenz des Lobus olfactorius ist durch Balfour[1] und Nüsslin[2] bestätigt worden. Mir gelang diese Bestätigung auch an glücklich und schräg-longitudinal geführten Längsschnitten durch das Gehirn solcher Exemplare, die mehrere Jahre hindurch im Weingeiste conservirt worden waren (Taf. IV, Fig. 37 *lb*). Wenn Schneider neuerdings die Homologie dieses Organs mit den gleichnamigen Organen der übrigen Vertebraten bezweifelt, so thut er das aus Gründen, die kaum gegen diese Homologie verschlagen.

„Selbst dass die sogenannte Riechgrube" — sagt Schneider[3] — „wirklich ein Geruchsorgan sei, kann bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse nicht streng bewiesen werden. Der sogenannte Bulbus olfactorius des *Amphioxus* unterscheidet sich von den Bulbi olfactorii der andern Wirbelthiere dadurch, dass er unpaar ist. Durch diese Eigenschaft würde er sich mehr der Glandula pinealis nähern. Vielleicht ist es der Rest der von Kowalewskij entdeckten Öffnung des Rückenmarksrohres." — Dem gegenüber ist aber zu bemerken, dass die Zahl, in welcher ein Organ vorkommt, doch niemals für oder gegen die Homologie desselben sprechen kann, zumal es sich, wie in diesem Falle, um secundäre Formationen (Olfactorius als Ausstülpung der Hirnblasen-Wand) handelt. Wenn daher die Entwickelung des Organs und dessen Lagerung, gleichwie seine Verhältnisse zu den correspondirenden Körpertheilen und im Allgemeinen, der Gesammtorganisation des Thieres vollkommen angepasst erscheinen, so kann folgerichtig die Zahl eines Organs ebensowenig von Belang für die morphologische Bedeutung desselben, als für uns ein Grund sein, diese Veränderlichkeit nicht auf die Anpassung des Organes an die ihm physiologisch entsprechenden Körpertheile zurückführen zu dürfen. Gerade der einfache Lobus olfactorius des *Amphioxus* ist ein wichtiger Beleg für diese Anschauungsweise, indem der Olfactorius, der einfachen Riechgrube angepasst, sich blos in der Einzahl entwickelt hat. Die Gründe, warum ich apodictisch von einer Riechgrube spreche, sind an einer andern Stelle angeführt.

Vollends unklar blieb mir der Zusammenhang, in welchen Schneider die Glandula pinealis mit dem Olfactorius gebracht hat; denn die eine Thatsache, dass wir es hier mit einem Antheil des centralen Nervensystems zu thun haben, der am vordern Leibesende dorsalwärts mit einer flimmernden Grube des Ectoderms vereinigt ist, weist schon die Vergleichung desselben Organs mit der Glandula pinealis entschieden zurück. Noch weniger dürfte der Olfactorius in irgend eine Beziehung zu der Öffnung am vordern Ende des centralen Nervensystems gebracht werden, da sich dieselbe nach der Beobachtung Kowalewskij's[4] in späteren Stadien der *Amphioxus*-Entwickelung schliesst. Ich glaube, dass ein Rest von der Öffnung bisweilen besteht (Taf. IV, Fig. 30 z'), der seiner Lage und Beschaffenheit nach eher jener Öffnung entspräche.[5]

II. Rückenmarksnerven.

A. Ventrale Spinalwurzeln.

Sind beim *Amphioxus* die motorischen Wurzeln vorhanden? Diese Frage bildet gegenwärtig den Gegenstand einer lebhaften Discussion, und nicht ohne Grund, da wir eben in dem Nachweise der vorderen und hinteren Spinalwurzeln nicht nur den Schwerpunkt für die vergleichende Anatomie des *Amphioxus*-Neuralrohres, sondern, im weitern Sinne des Wortes und im Grossen und Ganzen auch den für die morphologische Auffassung des centralen Nervensystems aller Vertrebraten zu suchen haben.

Stieda[6] hat in neuerer Zeit, auf Grund der von ihm durch das Rückenmark ausgeführten Querschnitte, diese Frage im bejahenden Sinne zu erledigen getrachtet. Nach Stieda befindet sich der Lancettfisch im

---

[1] Balfour, On the spinal nerves of *Amphioxus*. Journal of Anatomy and Physiology. Vol. X. 1876.

[2] A. a. O.

[3] A. a. O. S. 14.

[4] A. a. O. Vergl. Taf. II, Fig. 25 *x* und S. 9.

[5] Aus dem Grunde bin ich auch nicht geneigt, diese Öffnung jener von Götte (Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875) beobachteten gleichzustellen.

[6] A. a. O.

vollen Besitze der motorischen Wurzeln. Balfour[1] behauptet das Gegentheil, darum opponirt er der Angabe Stieda's und mit vollem Recht. Denn, wenn man Stieda's Beschreibung dieses Gegenstandes aufmerksam durchliest, ist es schwer, nicht an einen Irrthum und eine Verwechslung eines Theiles der oberen Rückenmarks-wurzeln mit den unteren zu denken.

Nun ist in neuester Zeit Schneider[2] für die Behauptung Stieda's eingetreten, und wiederum ist es Balfour,[3] der auch gegen Schneider die Existenz der vorderen Wurzeln beim *Amphioxus* leugnet. Diesmal aber zum Theil mit Unrecht. Hätte Schneider diejenige seiner Abbildungen, durch welche er den peripherischen Hervortritt der unteren Wurzeln aus dem Rückenmarke versinnlichte, mit Stieda's Abbildungen nur halbwegs verglichen, so würde er sofort zur Einsicht gekommen sein, dass das, was er für vordere Wurzeln hält, mit dem, was Stieda als solche bezeichnete, in gar keinem Zusammenhange stehe. Freilich liegt ein triftiger Grund für diese Täuschung vor; Schneider sah nämlich ebenso wenig wie Stieda den Ursprung der vorderen Wurzeln. Dadurch aber, dass er seine Angaben mit denen von Stieda identificirte, hat Schneider erst recht berechtigte Zweifel an seiner Darstellung hervorgerufen. Überdies ist seine Beschreibung besagter Wurzeln ziemlich mangelhaft; ja mit Rücksicht auf deren Endigungsweise unrichtig. Das erstere lag aber nicht, wie ich gleich bemerken will, an der Beobachtung als solcher, sondern vielmehr an dem Zustande des untersuchten Materials.

Dies wäre so ziemlich das Wichtigste aus der historischen Reminiscenz.

Jetzt kommen wir zur Beschreibung der unteren Wurzeln, wie sie sich peripherisch gestalten. Dabei dürfte es zweckentsprechend sein, mit den Untersuchungen von Schneider den Anfang zu machen. Ich überlasse daher dem Autor das Wort:[4]

„An einem durch Kochen in Essigsäure isolirten Rückenmark stehen auf der unteren Seitenkante des Rückenmarks kurze kegelförmige Fortsätze, so dass dasselbe sägeartig aussieht. (Taf. XV, Fig. 1.) Die Fortsätze liegen neben und über einander in dem hintern Drittel jedes Segmentes. An Querschnitten erkennt man, dass diese Fortsätze einzeln durch Öffnungen der Rückenmarksscheide hindurch treten. Von dieser Stelle, der Wurzel des motorischen Nerven, sieht man Fasern ausgehen, welche durchsichtiger und viel dicker sind, als die Fasern der sensiblen Nerven. Zuerst bilden sie ein plattes Bündel, dessen Umriss enger ist, als die Austrittsstelle; dann strahlen die Fasern auseinander; ein kleiner Theil geht nach oben, ein grösserer nach unten (Taf. XIV, Fig. 1 und Taf. XV, Fig. 2) und legen sich dabei an die inneren Kanten der Muskelplatten an.

„Auf der Muskelschicht angelangt, biegen die Fasern nach hinten in die Längsrichtung um und verschmelzen mit den freien Kanten der Muskelplatten. Auf Längsschnitten kann man sich davon überzeugen, dass die Fasern, wie sie sich dem Rande der Muskelplatte nähern, die Querstreifung erhalten und nun mit Muskeln verschmelzen[5] (Taf. XV, Fig. 3)."

Bevor ich zur unbefangenen Prüfung der eben citirten Beobachtungen von Schneider und zur Wiedergabe meiner eigenen Erfahrungen über den vorliegenden Gegenstand übergehe, möge es mir gestattet sein, etliche Worte über die von mir gebrauchte Untersuchungsmethode zu sagen. Die Wichtigkeit der Untersuchungsmethoden bedarf wohl nicht einer näheren Erklärung, namentlich aber dann nicht, wenn in das Bereich der Untersuchungen überaus zarte und schwierig zugängliche Objecte einbezogen werden sollen, wie dies bei den vorderen Wurzeln des *Amphioxus* der Fall ist. Nach mannigfachen Versuchen schlug ich folgenden Weg ein. Lebende Lancettfische brachte ich in ein mit 20% Lösung salpetriger Säure gefülltes Fläschchen, wo die Thierchen 36 bis 48 Stunden und auch darüber, von der Luft möglichst gut abgeschlossen, verblieben.

---

[1] A. a. O.

[2] A. a. O. S. 13.

[3] Balfour, On the spinal nerves of *Amphioxus*. Quartely Journal of microscopical Science. 1880, S. 90.

[4] A. a. O. S. 15.

[5] Das ist eigentlich die Übertragung der Neuromuskelzelle Kleinenberg's auf den *Amphioxus*, beziehungsweise auf die Wirbelthiere.

Nachdem diese Zeit verstrichen war, holte ich die Thiere heraus, wusch sie mehrmals in gewöhnlichem Wasser rein, um nämlich die salpetrige Säure möglichst vollständig zu entfernen, trug sie dann in ein mit Wasser gefülltes Uhrgläschen über, und zerzupfte nun unter der Stativlupe das ganze Thier mit Präparirnadeln. Auf diese Weise gelingt es jedesmal, das ganze Centralorgan des Nervensystems sammt den peripherischen Ausstrahlungen desselben ziemlich unversehrt herauszupräpariren. Hat man das Präparat, gleichviel, ob tingirt oder nicht tingirt, in Glycerinlösung eingeschlossen, so kann man sich bei ziemlich starker Vergrösserung sehr leicht sowohl über das Verhalten der vorderen, als auch der hinteren Wurzeln an der Peripherie des Rückenmarkes selbst unterrichten. Ich sage dies mit Absicht, damit sich Jedermann hievon überzeugen könne. Auch will ich noch erwähnen, dass die Anwendung der 20% Salpetersäurelösung bei Nervensystem-präparationen von Langerhans[1] zuerst mit ausgezeichnetem Erfolg eingeführt worden ist. Ich kann Schwalbe nur aus voller Überzeugung beipflichten, wenn derselbe diese Methode für eine allen Anforderungen vollkommen entsprechende erklärt. Dass Langerhans, trotz seiner weiter unten besprochenen und mit dieser Untersuchungsmethode erzielten schönen Erfolge, die motorischen Wurzeln an der untern Rückenmarksfläche übersah, ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass er die Isolirung des Nervensystems durch Schütteln des Thieres im Gefässe erlangte. An derartigen Präparaten fand ich höchst selten kaum eine Spur von vorderen Wurzeln. Zudem spielt bei dieser Sache oftmals ein misslicher Umstand eine gefährliche Rolle, indem es Erscheinungen gibt, welche sehr leicht möglich zu Verwechslungen und Täuschungen führen und eine mangelhafte Beschreibung des natürlichen Bildes verursachen.

Wiefern diese Bemerkungen richtig sind, das ergibt sich beim ersten Blick auf die Figur 54 der Tafel VI. Wir sehen da mehrere Colonnen (*v W*) kurzer Fasern, die in senkrechter Richtung zum Rückenmark, parallel und dicht gedrängt zu einander stehen. Jedes der Fäserchen macht sich deutlich bemerkbar, so dass man ganz bequem zur Eruirung ihrer Zahl schreiten kann. Ich zähle durchschnittlich zwischen 40 Fasern, bisweilen auch darüber, in jeder Colonne. Alle diese Fasern entsprechen ebenso vielen nackten Axencylindern; also sind sie die Zellenfortsätze des Rückenmarkes, wie später nachgewiesen werden wird.

Aus dem bisher Gesagten und aus der genannten Abbildung geht nun hervor, dass die Bezeichnungen Schneider's der motorischen Wurzeln als „kegelförmige Fortsätze“ und sägeartige Ansicht des Rückenmarkes nicht mit den natürlichen Verhältnissen übereinstimmen, weil diese Begriffe viel besser zu den Kunstproducten passen, welche besonders bei in Essigsäure gekochten Lancettfischen desto eher zu erwarten sind, als hier Schrumpfungen mannigfacher Art etwas Selbstverständliches sind. Man vergleiche nur meine vorhin angeführte Figur; da zeigt sich eine mit dem Buchstaben *x* bezeichnete Stelle, wo auch kegelförmige Fortsätze vorkommen, die aber in der Wirklichkeit mit den vorderen Wurzeln gar nichts zu schaffen haben. Die Vermuthung liegt für mich sehr nahe, dass es diese mangelhafte, wie gesagt, durch den Zustand des benützten Materials bedingte Ausdrucksweise, in Verbindung mit eben solcher Abbildung war, die Balfour zum Widerspruche gegen Schneider's Angaben herausgefordert haben; denn die Ähnlichkeit der Stellen (Fig. 54) mit den Stellen, an denen Schneider die vorderen Wurzeln zeichnet, ist in mancher Beziehung ziemlich gross und Balfour, der dieselben Verhältnisse vielleicht oftmals gesehen haben mag, hatte vollkommen Recht, wenn er in derartigen Erscheinungen, die motorischen Wurzeln nicht anerkennen wollte.

Dessen ungeachtet glaube ich, dass Schneider in der That die unteren Spinalwurzeln nach ihrem an der seitlich-ventralen Fläche des Rückenmarkes bestehenden Verhalten richtig erkannt hat. Der hiermit meinerseits begangene Widerspruch ist blos ein scheinbarer, da ich nur die Art und Weise, wie Schneider beschreibt und abbildet, nicht aber seine Auffassung bekämpfe. Ich ersehe ja aus den Angaben über Lagerung und deren Abbildungen, dass Schneider thatsächlich nur die vorderen Wurzeln im Auge haben konnte. Ganz richtig bezeichnet er auch die Stellen des Rückenmarkes, wo die Wurzeln entspringen.

Dies geschieht ebenso asymmetrisch wie mit den hinteren Wurzeln, so dass sie abwechselnd einmal auf der rechten, das andere Mal auf der linken, dann wieder auf der rechten Seite u. s. f. der seitlich-ventralen

[1] A. a. O. S. 295.

Rückenmarksfläche auftreten, und gleichsam die durch Asymmetrie der oberen Wurzeln entstandenen Lücken am Medullarrohre ausfüllen. Auf diese Weise entspricht ein für sich abgeschlossener Abschnitt der motorischen Wurzeln einem sensiblen Nerven der anderen Rückenmarkshälfte. Es entwickelt sich weiterhin folgendes Verhältniss. Auf alle Myomeren oder Myocommata kommt die gleiche Anzahl von oberen und unteren Wurzeln und zwar derart, dass jeder Muskelabschnitt von den ihm zugewandten Rückenmarksflächen einen sensiblen Nerven und eine Abtheilung von motorischen Wurzeln, jedoch von derselben Rückenmarkshälfte bezieht.

Wie man sieht, geht also die Innervation beim Lancettfisch in fundamentaler Beziehung, ebenso wie bei den übrigen Vertebraten vor sich, bei denen bekanntlich eine Anzahl von dorsalen Faserbündeln mit solchen der ventralen Wurzeln correspondirt. Allerdings besteht in der Art und Weise desselben Vorganges zwischen *Amphioxus* und den höheren Vertebraten ein Unterschied, der darin liegt, dass sich beide Wurzelarten bei diesen Thieren oben und unten so ziemlich gleichmässig decken, während beim *Amphioxus* zuerst oben ein sensibler Nerv und darauf, etwas nach rückwärts und unten, motorische Wurzeln folgen. Doch dürfte dieser Umstand jene Auffassung nicht alteriren, umsomehr als derselbe durch die Asymmetrie der Wurzeln sogar nothwendig erscheint. Kommt doch Ähnliches auch bei anderen Vertebraten zum Vorschein (Petromyzonten, Selachiern).

Demgemäss liegt es auf der Hand, dass ich mich auch gegen die Ansicht von Stieda,[1] wonach ein Ligament, das einem Muskelabschnitt entspricht, eine obere, das folgende eine untere Wurzel aufnimmt, entschieden erklären muss, und ich finde es geradezu unbegreiflich, wie Schneider[2] „diese Combination als vollständig gerechtfertigt, ja sogar als scharfsinnig“ bezeichnen konnte. Nicht die Frage nach dorsalen und ventralen Wurzeln, wie Schneider gegen Langerhans vorbringt, bestimmte den letztern, der Auffassung von Stieda entgegen zu treten, sondern das bedenkliche Moment bei solchem Verfahren, wo ein Muskelabschnitt eine sensible und ein anderer hingegen eine motorische Wurzel aufnehmen sollte.

Eine weitere Frage ist: wohin wenden sich die motorischen Wurzelfasern, sobald sie das Rückenmark verlassen haben, und wie verhält sich ihre Endigungsweise? Es ist dies ein sehr wesentlicher Punkt in dieser Angelegenheit.

Schneider hat, wie wir vorhin hörten, angegeben, dass die Fortsätze „einzeln durch Öffnungen der Rückenmarksscheide hindurchtreten.“ Diese Angabe klingt mir sehr wahrscheinlich; ich sage wahrscheinlich, weil ich mich hievon durch keine directe Beobachtung überzeugen konnte, was leicht erklärbar ist. Berücksichtigt man die fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche sich der Verfolgung der innerhalb der skeletogenen, das Rückenmark umgebenden Schicht einzelnweis verlaufender Wurzelfasern in ihren weiteren Schicksalswendungen entgegensetzen, so wird es sehr begreiflich, dass ich blos wahrscheinlichen Verhältnissen das Wort reden kann.

An Querschnitten, wie Schneider berichtet, war es auch mir durchaus unmöglich, den motorischen Wurzeln bis zu der Rückenmarkshülle zu folgen. Allerdings kommen und gehen Fortsätze oben und unten vom Rückenmark zu der besagten skeletogenen Membran und umgekehrt; aber das sind keine Nervenfasern, sondern Bindegewebsfasern. Ich für meinen Theil gelangte zu einem diesbezüglichen Wahrscheinlichkeitsschluss blos durch Zerzupfungspräparate, an denen ich oftmals ganze Stücke von Muskelplatten in Contact mit den motorischen Wurzelfortsätzen fand. (Taf. VI, Fig. 54 *m*.) Allein ich sah niemals, dass diese Fasern mit den Muskelplatten verschmolzen wären, oder gar eine Continuität mit von Schneider als Muskelfortsätze bezeichneten Dingen gebildet hätten. Desgleichen bin ich nicht in der Lage, die Ansicht Schneider's[3] zu theilen, welche er in nachfolgenden Worten zusammenfasste: „Danach scheint mir jetzt die Auffassung am meisten berechtigt, dass diese Fasern (siehe oben) sämmtliche Muskeln sind, und dass die motorischen Nerven

[1] A. a. O. S. 46.
[2] A. a. O. S. 13.
[3] A. a. O. S. 16.

nur bis an die Grenze der Rückenmarksscheide reichen. Jede Muskelplatte würde also einen Fortsatz nach dem Rückenmark senden und dort seine Innervation erhalten."

An die Erwägungen der vorangehenden Sätze anschliessend, muss ich offen gestehen, dass mir die Art der Endigung von motorischen Wurzeln gänzlich unbekannt blieb, wie sehr ich mir auch alle erdenkliche Mühe gab, diese gerade beim *Amphioxus* als von besonderem morphologischem Interesse begleitete Frage zu beantworten.

Allenfalls steht das Eine fest, dass sich die ventralen Wurzelfasern des Lancettfisches zu keinem Nervenbündel vereinigen, wodurch sie sich nicht blos von ihren dorsalen Genossen, sondern auch von allen gleichnamigen Nerven übriger Vertebraten wesentlich unterscheiden. Ihre Auflösung in getrennte Primitivelemente repräsentirt wahrscheinlich die ursprüngliche Stufe, von der aus ihre gegenwärtigen Zustände bei den höheren Vertebraten entstanden sein mochten.

B. Dorsale Spinalwurzeln.

Sämmtliche dorsale Spinalwurzeln verlassen das Rückenmark in der Gestalt von einfachen (vergl. Taf. IV, Fig. 34), in sehr seltenen Fällen von doppelten (vergl. dieselbe Figur *d W'* und Schneider l. c. Taf. XV, Fig. 1 *h W'*) Nervenstämmen. Durch ihr compactes Erscheinen auf der dorso-lateralen Rückenmarksoberfläche präsentiren sich dieselben, wie durch ihre Ausstrahlungen nach allen Leibesgegenden, bis in die äussere Körperhaut, als, den entsprechenden Nerven der übrigen Wirbelthiere ebenbürtige Theile des peripherischen Nervensystems.

Wie mir scheint, bedarf dieser Umstand einer besondern Betonung, und das aus wichtigen Gründen. Da ist die von Balfour vertretene Anschauung, welcher die Voraussetzung zur Grundlage dient, dass die besagten Nerven beim *Amphioxus* beiderlei Rückenmarkswurzeln, sensible und motorische, in sich vereinigen. Demgemäss wären die ventralen oder motorischen Wurzeln der übrigen Vertebraten als erst secundär erworben aufzufassen. Diese Ansicht stützt sich zweifelohne auf den von Balfour[1] an Hai-Embryonen nachgewiesenen dorsalen Ursprung sämmtlicher spinalartiger Hirnnerven, und es wäre im Sinne Balfour's, diese Ursprungsweise bei den Selachiern blos ein Überbleibsel des bei *Amphioxus* an allen Spinalnerven perennirenden Verhältnisses. Mag sein, dass diese Folgerung eine richtige ist, aber es lässt sich gegen dieselbe ein wesentlicher Einwand erheben, der zumindest mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Vagus der Haie gerechtfertigt erscheint. Es gelang mir,[2] an miskroskopischen Präparaten nachzuweisen, dass die dorsalwärts von der Medulla oblongata entspringenden Nervenbündel des Vagus der Selachier motorische und sensible Wurzeln vereint führen; hieraus ergibt sich, dass zur Beurtheilung der Natur des Nerven noch etwas mehr gehört, als die blosse Berücksichtigung der Lage seines peripherischen Hervortrittes, und dass diesfalls der Vagus im vollen Sinne des Wortes die Bedeutung eines gemischten Nerven besitzt. Ist dies richtig, so kann man sich der Ansicht von Wiedersheim anschliessen, sofern die Untersuchungsergebnisse Balfour's an Hai-Embryonen nicht als primäre oder ursprüngliche Formationen zu gelten haben.

Wiedersheim[3] sagt: „Sie stellen meiner Auffassung nach schon eine dritte Entwickelungsphase dar; die erste ist jene des *Amphioxus,* wo nur dorsale Wurzeln figuriren, die zweite diejenige von *Ammocoetes,* wo schon ventrale Wurzeln aufgetreten sind, welche sich mit den dorsalen, in regelmässiger Weise bei ihrem Durchtritt durch die skeletogene Schichte alternirend bis zu Acusticus und Facialis fortsetzen. Die dritte Stufe endlich wird durch alle übrigen Wirbelthiere von Selachiern an repräsentirt." Indem aber der Nachweis der motorischen Wurzeln beim *Amphioxus* erbracht ist, so darf wohl von aller weiteren Discussion diesfalls Umgang genommen

[1] Balfour, Development of Elasmobranch Fishes. 1878.

[2] Rohon, Über den Ursprung des Nervus vagus bei Selachiern. Arbeiten aus dem zoolog. Institute zu Wien. Heft I, 1878. S. 9.

[3] Wiedersheim, Das Gehirn von *Ammocoetes* und *Petromyzon Planeri* mit besonderer Berücksichtigung der spinalartigen Hirnnerven. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XIV, 1880. S. 22.

werden. Zwar bin ich weit entfernt zu glauben, dass sich in diesen eigenthümlichen peripherischen Verhältnissen der motorischen Spinalwurzeln beim *Amphioxus* nicht auch in Zukunft noch mancher Streitpunkt finden liesse, aber darüber kann doch nicht mehr discutirt werden, ob das Lancettfischchen, in Übereinstimmung mit allen übrigen Vertebraten, sensible und motorische Wurzeln besitze oder nicht!

Wenn wir einen Schritt in unserer Betrachtung weitergehen, so stossen wir auf eine interessante Thatsache, deren nähere Besprechung sich wohl verlohnen dürfte; ich meine die Asymmetrie, welche wir an den dorsalen Spinalnerven bei ihrem Austritte aus dem Rückenmarke wahrnehmen. Allerdings ist dies schon längst bekannt, da Owsjannikow[1] und andere den abwechselnden Abgang vom Rückenmarke derselben Nerven beschrieben haben.

Wie soll man sich aber diese Erscheinung erklären und auf welche Ursachen deren Entstehung zurückführen? Die Erkenntniss des fraglichen Sachverhaltes ist umso schwieriger, als die Asymmetrie der dorsalen Spinalnerven nur noch bei den Petromyzonten und bei den Selachiern vorübergehend vorkommen (Balfour), während sie am Rückenmarke der höheren Wirbelthiere eine vollkommene Symmetrie erreichen.

Nun bin ich meinerseits der Ansicht, dass eine genaue Darlegung der Beziehungen, in welchen die besagten Spinalnerven und die Myomeren zu einander stehen, von morphologischer Bedeutung sein könnte, worauf schon mit zwingender Nothwendigkeit der variirende Formenwechsel in der Asymmetrie der Spinalnerven hinweist, wie dies gleich ersichtlich gemacht werden soll.

Ist man in der günstigen Lage, eine grössere Anzahl von im frischen Zustande möglichst genau präparirten Rückenmarken im Ganzen unter dem Miskroskop zu beobachten, so gewinnt man bald die Überzeugung, dass sich die Verhältnisse der dorsalen Spinalnerven immer in einer und derselben Weise gestalten. Die Verschiebung der einzelnen Nerven gegen einander, je eines Nervenpaares, geschieht nämlich nicht allerorts gleichmässig; denn das Verhältniss richtet sich je nach der Rückenmarksgegend, wo die Nerven entspringen. So werden die Nerven der ersten vier Nervenpaare am vorderen Rückenmarksende (Taf. IV, Fig. 34, I, II, III, IV) blos ein wenig gegen einander verschoben und wir können sagen, dass hier die Asymmetrie nicht so bedeutend ist, wie beim nächstfolgenden (V) Nervenpaare. Von da an ist aber die Entfernung der einzelnen Nerven beiderseits von derselben Grösse, und sie hält sich das Gleichgewicht bis zu den zwei letzten Nervenpaaren, welche am hinteren Rückenmarksende entspringen. Hier ändert sich abermals das Verhältniss der Verschiebung (Taf. V, Fig. 45 *d W*) in derselben Weise, wie bei den ersten vier Nervenpaaren.

Womit hängen indess diese Veränderungen zusammen? Dies erklärt sich doch keineswegs durch die etwanige Annahme, wonach die an jedem Rückenmarke regelmässig wiederkehrenden Verschiebungen der dorsalen Nerven ihre Begründung in der Bildungsart des Neuralrohres haben sollten? Denn in einem solchen Falle müssten wir wenigstens bei der weitaus grössten Mehrzahl von Exemplaren eine gleichartige Gestaltung der Beziehungen zwischen den Nervenstämmen und ihren Ansatzstellen am Rückenmark mit Sicherheit erwarten. Es ist ja gar nicht einzusehen, warum die Entfernungen zwischen den einzelnen Spinalnerven an den beiden Enden geringer, als in den mittleren Theilen des Rückenmarkes sein sollten?

In völlig verändertem Lichte erscheint uns jedoch die Frage, sobald wir auch die Beziehungen der dorsalen Spinalnerven zu den anderweitigen Körpergegenden und die Gesammtorganisation des *Amphioxus* in Betracht ziehen.

Bevor ich jedoch den aufgenommenen Gedanken weiter verfolge, sei es mir gestattet an dieser Stelle einige nicht unwichtige Bemerkungen über die dorsalen Spinalnerven einzuschalten.

Hierher gehört die Stärke dieser Nerven. Dieselben sind insgesammt von derselben Dicke, nicht ein einziger Nervenstamm macht hievon eine Ausnahme in seinem Anfangsstück. Ich muss diesen Umstand Rice gegenüber hervorheben, dessen Angabe dahin lautet, dass mit Ausnahme der ersten und letzten Nervenpaare fast alle gleich stark seien. Selbstverständlich ist Rice's[2] Angabe richtig, wofern sie sich auf das zweite

---

[1] A. a. O.

[2] Rice, Observations upon the habits, structure and development of *Amphioxus lanceolatus*. The American Naturalist. January — No. 1, February — No. 2. Philadelphia, U. S. A. 1880.

Gehirnnervenpaar bezieht, welches er unter die Spinalnerven zählt und deshalb als das erste Paar bezeichnet, weil er wahrscheinlich das erste Gehirnnervenpaar übersah.

Dahin gehören auch die Höhenverhältnisse derjenigen Stellen, von denen aus die dorsalen Spinalnerven am Rückenmark entspringen. Owsjannikow hat diesbezüglich ganz richtige Beobachtungen angestellt, indem er angibt, dass die Nerven in verschiedener Höhe entspringen, was Owsjannikow vermuthlich in der Meinung erhielt, dass wir alle Rückenmarkswurzeln in diesen Nerven zu suchen hätten. Wie wir später sehen werden, war es aber eben derselbe Umstand, der Stieda hinsichtlich der motorischen Wurzeln irregeführt hat.

Verfügt man über Präparate, die das Rückenmark in der Seitenlage darstellen, so wird man zu dem folgenden Resultate gelangen: Die Höhen, in denen die dorsalen Spinalnerven das Rückenmark verlassen, sind an gar keine Regeln gebunden. Man sieht, dass die Nerven zum Behufe ihres Austrittes die dorso-laterale Rückenmarksoberfläche bald höher, bald tiefer benützen; dessgleichen trifft die Unregelmässigkeit auch die Reihenfolge der abwechselnden Höhenstellen; denn einmal entspringen zwei oder mehrere Nerven derselben Seite, bisweilen auch mehrere Nervenpaare nach einander in derselben Höhe, oder aber werden abwechselnd von den einzelnen Nerven verschiedene Höhen eingenommen. Die Fig. 21 auf der Taf. III versinnlicht diese Verhältnisse in einem Falle.

Endlich gehören dahin die Fragen nach dem Anfang, welchen die Ramificationen der Nerven machen, und nach dem Besitz von Spinalganglien? Was die erste Frage anbetrifft, so kann auch hier von regelmässigen Erscheinungen keine Rede sein. Wir sehen in dem einen Falle, dass ein Nerv sogleich nach seinem Austritt an der Rückenmarksoberfläche sich in zwei gleich starke Äste theilt; in einem anderen Falle, dass der Nerv nach einander in zwei schwächere Zweige derselben Seite und in einen viel stärkeren Zweig der andern Seite, und wiederum in einem dritten Falle, dass ein Nerv an derselben Stelle mit drei verschieden starken Abzweigungen seinen Fortlauf nimmt u. s. f. Eine natürliche Darstellung aller dieser Fälle enthält die Fig. 34 bei H, *d W* und V auf der Taf. IV.

Bezüglich der zweiten Frage müssen vorerst Marcusen[1] und Stieda[2] gehört werden. Beide behaupten Spinalganglien gesehen zu haben. Ja Marcusen gibt sogar an, er hätte einmal in der Anschwellung eines dorsalen Spinalnerven eine kleine Ganglienzelle gesehen. Dagegen spricht Langerhans[3] allen Spinalnerven des *Amphioxus* den Besitz eines Spinalganglions entschieden ab. Schneider's Beobachtungen stehen in der Mitte zwischen den schroff sich gegenüberstehenden Angaben; Schneider schliesst sich sofern der Angabe von Langerhans an, als er im Verlaufe der dorsalen Spinalnerven keine ganglionartigen Anschwellungen finden konnte; Schneider[4] sagt: „Eine Anschwellung zu einem Spinalganglion fehlt, aber in den Nervenwurzeln liegt eine grössere Zahl sehr kleiner Kerne, welche vielleicht den Kernen der Ganglienzellen entsprechen." Ich habe bei den zahlreich angefertigten und sorgsam durchgesehenen Präparaten nur im einzigen Falle anschwellungsähnliche Verdickung eines dorsalen Spinalnerven (Taf. IV, Fig. 34 *y'*) bemerkt; allein ich konnte mich mittelst der Zerzupfung jener Stelle selbst mit Zuhilfenahme der stärksten Vergrösserungen Hartnack's, von der Existenz gangliöser Elemente niemals überzeugen. Demnach muss ich den von Langerhans beobachteten Mangel an Spinalganglien beim *Amphioxus* vollinhaltlich bestätigen und die irrthümlichen Angaben für eine Folge der unzulänglichen histiologischen Untersuchung des Neurilemma und der anderen Bindeelemente der dorsalen Spinalnerven erklären. Aus der Untersuchung der dem lebenden *Amphioxus* entnommenen Spinalnerven ergibt sich ferner eine äussere Hülle der Schwann'schen Scheide, welche von feinen Bindegewebsfasern und Bindegewebskörperchen zusammengesetzt ist (Taf. IV, Fig. 42 *k*). Ganz dieselben Kerne, wie im Neurilemma befinden sich auch zwischen den einzelnen überaus zarten Nerven-Primitivfibrillen im Innern des Nervenstammes; von zelligen Elementen, die eine Ähnlichkeit mit Ganglien hätten, ist bei keinem der Spinalnerven etwas zu sehen.

---

[1] A. a. O.
[2] A. a. O. S. 47.
[3] A. a. O. S. 295.
[4] A. a. O. S. 15.

Kehren wir nunmehr zur weiteren Besprechung des asymmetrischen Verhaltens bei den Spinalnerven zurück. Es ist von Wichtigkeit, vorerst darauf hinzuweisen, welchen Verlauf die Spinalnerven ausserhalb der Rückenmarkssphäre nehmen.

„Jeder Spinalnerv am ganzen Körper“ — sagt Johannes Müller[1] — „theilt sich bei dem Hervortreten in einen oberen dünnern und unteren stärkern, welcher schief nach vorn und sofort nach unten herabsteigt, bis zur Bauchseite sich verzweigend. Die Zahl der Nerven stimmt genau mit der Zahl der Abtheilungen in den Seitenmuskeln, zwischen welchen sie vorkommen. Der erste stärkere Kopfnerv hinter dem Auge kommt am oberen Rande des ersten Segments der Seitenmuskeln hervor, der nächste zwischen dem ersten und zweiten Segmente u. s. w.“ Es ergibt sich somit, dass die Spinalnerven nicht blos in ihrer Anzahl mit den Myomeren übereinstimmen, sondern dass auch ihre Verlaufsrichtungen durch die Lagerungs- und Dimensions-Verhältnisse einzelner Myomeren, beziehungsweise der zwischen diesen auftretenden und einzelne Nerven aufnehmenden Ligamenta intermuscularia beeinflusst werden. In dem Masse als sich die Breitendimensionen der Myomeren erweitern oder verengern, nehmen auch die Entfernungen zwischen den einzelnen Nerven zu oder ab. Nur auf diese Weise erklärt sich auch die geringere Verschiebung an beiden Rückenmarksenden und eben eine solche Entfernung der Nervenpaare von einander gegenüber denen des übrigen Rückenmarksabschnittes. An beiden Leibesenden, nämlich dort, wo die Kopf- und Schwanzflosse zu den Myomeren stossen, werden die letzteren immer schmäler. Die Verengerung der Myomeren geht stufenweise vor sich, so dass dieselben schliesslich bis auf eine minimale, in vielen Fällen mit freiem Auge kaum sichtbare Stärke herabsinken. Damit hängt selbstverständlich auch das Näherrücken der die Myomeren von einander trennenden Ligamenten zusammen, und weil diese letzteren die einzelnen Nerven aufnehmen, so müssen sich natürlicherweise auch die Nerven denselben Abständen unterordnen.

Allerdings deutet diese Beobachtung blos auf einen innigen Zusammenhang der Nerven mit den Myomeren, respective ihrer Ligamenten hin, beweist aber noch gar nicht die Entstehungsursachen der Nervenverschiebungen und ihres asymmetrischen Abganges vom Neuralrohre. Wenn man aber die Topographie der Seitenmuskeln beider Körperhälften einer genauern Untersuchung unterzieht, so findet man, dass ein Myomer der einen Seite keineswegs zu dem entsprechenden Myomer der gegenüber liegenden Seite des Leibes vollkommen bilateral symmetrisch gelagert erscheint; namentlich gilt dies von den Seitenmuskeln kleinerer Lancettfischchen. Vielleicht bedingt diese theilweise Asymmetrie auch die Ungleichheit der Anzahl, in der die Myomeren auf beiden Leibeshälften auftreten. So zählte ich bisweilen an Exemplaren von 5·2 und 4.7^{cm} Körperlänge auf der einen Seite 60, auf der anderen 62, dann 62 und 63 Myomeren. Diese, wenngleich minimale Asymmetrie kann uns nicht im Mindesten überraschen, wenn wir uns daran erinnern, dass bereits vor vielen Jahren Rud. Leuckart[2] und Pagenstecher eine auffallende und durchgehends bei einigen Körpertheilen der *Amphioxus*-Larve betreffende Asymmetrie mit Nachdruck hervorgehoben haben. Desswegen kann auch die Bedeutung der Asymmetrie, die wir soeben bei erwachsenen Exemplaren beobachteten, in keinem anderen Sinne aufgefasst werden, als dass wir hierin einen Rest der vormaligen Asymmetrie annehmen.

In Anbetracht dieser Verhältnisse erscheint mir die Behauptung nicht so sehr aller Berechtigung bar: Es sei die Asymmetrie der dorsalen Spinalnerven vermöge ihres innigen Zusammenhanges mit den Myomeren und zufolge der Asymmetrie der letzteren entstanden. Allerdings wird durch diesen Satz eine weitere Schlussfolgerung auf die Entstehungsart jener Nerven nicht ausgeschlossen. Denn die Annahme der von ihren Ursprüngen unabhängigen Entwickelung der Nerven liegt sehr nahe. Es ist weder unmöglich, noch selbst unwahrscheinlich, dass die dorsalen Spinalnerven sich gleichzeitig mit den Myomeren entwickelten und erst nachträglich mit den Ursprungswurzeln in Verbindung traten. Waren aber die Muskelsegmente während des Larvenlebens von einer Asymmetrie betroffen, so mussten offenbar auch die mit ihren gleichzeitig sich entwickelnden Nerven denselben Verhältnissen sich fügen.

---

[1] A. a. O. S. 19.
[2] A. a. O. S. 560.

Gleichviel, ob diese Voraussetzung richtig oder irrthümlich, so ist es immerhin gewiss, dass diese Verhältnisse schon wegen ihrer Bedeutung für die vergleichende Anatomie Beachtung verdienen.

Obwohl ich unbedingt zugestehe, dass der wissenschaftliche Streit über diese und ähnliche Dinge nicht leicht zur Entscheidung kommen kann, so möchte ich doch zur Unterstützung des aufgestellten Satzes die Art und Weise in Anspruch nehmen, wie die motorischen Wurzeln beim *Amphioxus* vom Rückenmarke entspringen. Können die motorischen Wurzeln als wahrscheinliche Anpassungen an die Organisationsverhältnisse, ohne alle Nervenbildung, in Gestalt von nackten Axencylinderfortsätzen, die in ihrer nächsten Nähe befindlichen Myomeren innerviren, warum wäre es dann den dorsalen Spinalnerven nicht möglich gewesen, sich gleichfalls, als Anpassung an die von ihnen zu versorgenden, nahe und fern gelegenen Leibestheile, auf dem Wege eines secundären Processes mit den ihnen entsprechenden Ursprungswurzeln zu verbinden?

Überhaupt betrachte ich die Bildungsweise der motorischen Wurzeln beim *Amphioxus* als den ursprünglichen und die peripherischen Nerven aller Vertebraten, einschliesslich der dorsalen Spinalnerven des *Amphioxus*, als secundären Vorgang.

An die vorangehenden Erörterungen schliessen sich indess unmittelbar noch weitere morphologische Fragen an. Denn wenn auch die Richtigkeit der Auffassung kaum in Abrede gestellt werden dürfte, dass die dorsalen Spinalnerven des *Amphioxus* den gleichnamigen, d. h. den sensiblen Spinalnerven aller anderen Wirbelthiere morphologisch gleichkommen, so entsteht hinwieder doch auch die Frage, ob jene Nerven beim *Amphioxus* ausschliesslich sensible Fasern und nicht ausserdem solche von anderer physiologischer Wirksamkeit mit sich führen, ferner, ob in den Nervenzweigen, welche in näheren Beziehungen zu den verschiedenen Organen stehen, nicht genügende Anhaltspunkte für eine breitere morphologische Beurtheilung der einzelnen Nerven gegeben seien. Das Letztere nimmt wohl besonders auf die sogleich hinter den Hirnnerven folgenden Nervenpaare Bezug.

Indem ich den späterhin zu beschreibenden Ursprungsverhältnissen vorgreife, will ich kurz erwähnen, dass die dorsalen Spinalnerven des *Amphioxus* zugleich auch die sympathischen Fasern mit sich führen. Dieser Umstand an sich allein spricht für den völligen Mangel eines gesonderten Sympathicus beim *Amphioxus;* nur in vergleichend-anatomischer Hinsicht aber liegt in diesem Umstande soferne noch ein werthvolles Interesse, als dadurch der *Amphioxus* in ein unmittelbares Verhältniss zu einigen Wirbellosen (Arthropoden) tritt, und andererseits eine Vereinfachung des peripherischen Nervensystems der Vertebraten beweiset. Ähnliche Zustände dürften auch bei den zum *Amphioxus* unter den Wirbelthieren nächstverwandten Cyklostomen obwalten, bei denen der Sympathicus bis jetzt nicht erwiesen werden konnte.

Unter solchen Umständen und gehöriger Berücksichtigung der Nervenramificationen und deren Beziehungen zu einzelnen Körpertheilen dürfte der Versuch, in einzelnen Verzweigungen jener den Gehirnnerven nachfolgenden Spinalnerven den Elementen einiger Kopfnerven nachzuforschen, nicht aussichtslos erscheinen.

Freilich bringen es die zahlreichen Schwierigkeiten mit sich, dass hier in der That blos von einem Versuch gesprochen werden darf; das hindert uns jedoch nicht, den folgenden Ausführungen einen wissenschaftlichen Zweck beizumessen.

Bekanntermassen besteht in der Morphologie seit vielen Jahren ein Bestreben, die Kopf- oder Gehirnnerven auf den spinalartigen Typus zurückzuführen. Dies in vergleichend-anatomischer Hinsicht wichtige Bestreben erhielt erst in neuerer Zeit eine breitere morphologische Grundlage, und zwar durch Carl Gegenbaur's Untersuchungen,[1] deren eingehendere Verwerthung in einem der nachfolgenden Abschnitte dieser Abhandlung, ihren gebührenden Platz einnimmt. Vorläufig mag nur so viel gesagt werden, dass Gegenbaur zum Ausgangspunkte und für die Basis seiner diesbezüglichen Forschungen, das Verhältniss der Vagus-Äste zu den Kiemenbogen bei den Selachiern wählte und hierauf einen morphologisch bedeutsamen Satz begründete. Der Satz

---

[1] Gegenbaur, Über die Kopfnerven von *Hexanchus* und ihr Verhältniss zur Wirbeltheorie des Schädels. Jenaische Zeitschr. f. Medicin u. Naturw. Bd. VI. Leipzig 1871.

Gegenbaur's[1] lautet: „Wir sehen (allso) den Vagus nicht als einen einzigen Spinalnerven, sondern als eine Summe von solchen homodynam an."

Im Anschluss an diese Idee Gegenbaur's will ich zunächst versuchen, die Elemente für den Vagus beim *Amphioxus* innerhalb dessen dorsalen Spinalnerven zu eruiren. Dabei bin ich mir der Gefahren bewusst, denen ich entgegen gehe. Allein diese Gefahren scheinen mir in dem Moment nicht mehr so gross zu sein, wo ich von den Innervationsverhältnissen meinen Ausgangspunkt nehme und in der Gesammtorganisation des Lancettfisches meinen Stützpunkt finde.

In einem der vorangehenden Abschnitte dieser Abhandlung wurde die Ansicht ausgesprochen, dass die drei Hirnnervenpaare, die Analogien des Trigeminus und des Facialis der Vertebraten darstellen, und auf Grund der fehlenden Sensorien wurde des Weitern auf die Elimination des Acusticus und sämmtlicher Augennerven geschlossen. Diese Auffassung dürfte sich uns kaum als eine unverständliche darthun, sobald wir den Ausfall der Schädelbildung beim *Amphioxus* berücksichtigen. Nun bilden die Orbital- und Labyrinthregionen mit ihren entsprechenden Umgebungen weitaus den grössten Theil des Vertebratencraniums. Fassen wir die Sachlage aus diesem Gesichtspunkte auf, so muss die Ansicht von Carl Gegenbaur,[2] dass nämlich der Opticus und Olfactorius aus einem niederen Zustande in den Wirbelthiertypus übergegangen sind, gleich schwer in die Wagschale fallen. Der Gedanke ist ja nicht ganz und gar unmöglich, dass der richtige Anhaltspunkt für die nicht erfolgte Evolution des Craniums beim *Amphioxus*, mindestens theilweise, nirgends anders zu suchen wäre, als eben in dem Ausfalle der für das Leben eines Wirbelthieres — wie ich glaube — wichtigsten Sinnesenergien, als einer Anpassung an die Lebensweise, welche ja beim *Amphioxus* blos in Jugendzuständen als eine völlig freie zu bezeichnen ist.

Nachdem ich den Ausfall der Nerven: Opticus, Oculomotorius, Trochlearis, Abducens und Acusticus voraussetze, so bleiben noch ausser Trigeminus und Facialis, die ich schon besprochen habe, noch Glossopharyngeus, Vago-accessorius und Hypoglossus von den Gehirnnerven übrig. Im Aufsuchen der Elemente der letztgenannten Nerven bei den Spinalnerven besteht meine fernere Aufgabe. Ich muss aber mit Nachdruck die Bemerkung voraussenden, dass ich mir die Elemente jener Nerven als im aufgelösten Zustande und in den einzelnen dorsalen Spinalnervenpaaren enthalten vorstelle.

Nach den Beobachtungen von Johannes Müller werden die Seiten des Mundes und der grössere Theil des Kopfes von den ersten fünf Spinalnervenpaaren versorgt. Die gleiche Angabe erfolgte auch aus den Untersuchungen von Langerhans. Ich muss aber die Bemerkung einflechten, dass Johannes Müller einen einzigen Hirnnerven annahm, während Langerhans in Übereinstimmung mit mehreren der früheren Beobachter (Owsjannikow, Stieda und Anderen), deren zwei erkannte; wie wir früher sahen, gibt es deren drei.

„Die Nerven sind" — sagt Johannes Müller[3] — „uniform angelegt, nach dem Typus der spinalartigen Nerven." Offenbar beeinflusste diese Erscheinung auch Rathke's Ansicht. Rathke,[4] der keinen Trigeminus, Facialis und Vagus fand, machte die Bemerkung, dass sich sämmtliche Nerven des *Amphioxus* wie Rückenmarksnerven der übrigen Wirbelthiere verhalten.

Ich habe durch meine Präparate folgenden Aufschluss über diesen Gegenstand gewonnen. Die Präparate erhielt ich folgendermassen: Kleinere Exemplare wurden im lebenden Zustande nach der Goldmethode behandelt, die Epidermisschicht in der früher angeführten Weise entfernt, sodann die Thiere der Länge nach halbirt, im Wasser ausgewaschen und in Dahlia-Violett oder in Beal's Carminlösung gefärbt. Die derart bereiteten und in Glycerinlösung mikroskopisch untersuchten Präparate zeigten sich vorzüglich geeignet zu einer klaren Übersicht der Nervenverzweigungen, vorausgesetzt, dass keine störenden Eingriffe, zumal starke

---

[1] Ibid. S. 529.
[2] Ibid. S. 551.
[3] A. a. O. S. 19.
[4] A. a. O. S. 13.

Quetschungen, an ihnen entstanden waren. Man kann sich an solchen Präparaten ohne besondere Anstrengung davon überzeugen, wie ein Theil der Nervenäste bis in die Cutis, ein anderer zu den verschiedenen Körpertheilen hineilen. So geben einmal die ersten zwei Hirnnervenpaare ihre Zweige an die Haut und an die Substanz der Kopfflosse ab, wogegen das dritte Paar, ausser der Kopfflosse, mit einem Bruchtheil seiner Ästchen auch die Cirren des Mundes versorgt. Die darauffolgenden fünf Spinalnervenpaare versorgen den Mund, die Haut von der Umgebung des Mundes und auch das Velum, d. h. dasjenige Organ, welches gleich einem Ring die Mundhöhle vom Kiemen-Darmschlauch abgrenzt. Huxley [1] hat dies Organ so benannt und Langerhans [2] entdeckte darin becherförmige Zellen. Langerhans deutet dieselben Zellen als Geschmacksorgane. Ich finde seine Angabe bestätigt und schliesse mich seiner Deutung umsomehr an, als ich Zweige der ersten fünf Spinalnervenpaare bis in das Velum, deren Endverzweigungen bis in die Nähe der Langerhans'schen Schmeckbecher verfolgen konnte. Ich glaube hieraus schliessen zu können, dass diese Nervenzweige die Elemente für den Glossopharyngeus darstellen, und dass die mit ihnen aller Wahrscheinlichkeit nach verbundenen Zellen Geschmacksorgane beim *Amphioxus* repräsentiren. Im Übrigen wird davon später noch gesprochen werden. Füglich dürften, namentlich in Folge der näheren Berührung mit der Mundgegend, und zwar in den einzelnen Zweigen der vorgenannten fünf Spinalnerven, die Elemente des Hypoglossus gleichfalls enthalten sein.

Und die Elemente für den Vagus?

Jedenfalls muss man sie in den, die Kiemen mit Ästen versorgenden Nerven suchen.

Leuckart und Pagenstecher [3] gelangten diesfalls zu folgenden interessanten Resultaten; ich führe ihre eigenen Worte an: „Weiterhin erhält jede Kieme, rechts oder links, ihren Nervenstamm, dessen anfänglicher Verlauf zwischen den Muskelabtheilungen versteckt schräg nach vorne zieht, um dann in eine senkrechte absteigende Richtung überzugehen. In gleicher Weise geht zum Munde ein stärkeres und zu den einzelnen Kiemen jederseits ein schwächeres Faserbündel vom Rücken hernieder, um sich ausgebreitet anzusetzen".

Es entsteht nun hier die wichtige Frage, wie viele und welche von den Spinalnerven sich an der Versorgung der Kiemen mit Nervenästen wohl betheiligen? Ich zählte in mehreren Fällen, wo ich die Verzweigungen deutlich sah, das 6. bis 18. Nervenpaar. Von diesen Nerven verliefen Äste, welche sich von einem Nervenstamm, noch bevor dieser in seiner weiteren Ramification in das Ligamentum intermusculare eindrang, losgelöst und sich, in schräger Richtung absteigend, zwischen den einzelnen Kiemenspalten büschelförmig zerstreut haben.

Wenn wir also diese Darstellung der Sachlage als die richtige bezeichnen dürfen, so erscheinen die Elemente des Glossopharyngeus, Vago-accessorius und des Hypoglossus, in aufgelöstem Zustande bei den ersten 18 Spinalnervenpaaren des *Amphioxus*. Freilich muss ich das Wort „theilweise" hinzufügen, da hier nur die sensiblen Fasern gemeint sein können, und solche Fasern auch bei den gleichnamigen, seit längerer Zeit als gemischt aufgeführten Nerven der höheren Wirbelthiere vorkommen. Im Übrigen dürfte dieser Umstand, als die Folge einer höheren Organisation, bei dieser Gelegenheit minder hemmend eingreifen, indem der *Amphioxus* in seiner Organisation unter allen Vertebraten die ausgesprochendsten Modificationen aufweiset.

Bevor ich die Besprechung des vorliegenden Gegenstandes verlasse, sollen noch einige Mittheilungen über die gegenseitigen Beziehungen der dorsalen Spinalnerven, ihr Zusammenhang mit den Seitenmuskeln und ihre Endigungsverhältnisse in gedrängter Kürze aufgezeichnet werden.

In Betreff der Beziehungen der Nerven untereinander muss ich die Thatsache anführen, dass man mit Hilfe der oben geschilderten Präparate sich ganz bestimmt von verschieden gearteten Verbindungen derselben überzeugen kann. Einmal äussern sich diese Verbindungen in Anastomosen, durch welche die Nervenstämme zweier benachbarter und auf derselben Körperseite verlaufender Nervenpaare vereinigt sind. Die Fig. 13 auf der Taf. II stellt zwei stärkere Äste zweier Nerven, wie sie an der Stelle *an* anastomosiren, dar. Einer optischen

---

[1] Huxley, Preliminary note upon the brain and skull of *Amphioxus*. Proceedings of the roy. Soc. of London. Vol. XXIII.

[2] Langerhans, a. a. O. S. 311.

[3] A. a. O. S. 563.

Täuschung wurde hier durch Isolirung der Anastomose vorgebeugt. Ob auch gegenüber liegende Nerven anastomisiren, das habe ich nicht beobachtet. Zweitens anastomisiren die schwächeren Zweige durch sehr feine und bis zuweilen sehr kurze Fasern (Taf. II, Fig. 11), um gleichsam vereinzelte Geflechte herzustellen. Endlich entstehen, im engeren Sinne des Wortes, Nervennetze, wie man solche an den Fig. 16 *ngl* der Taf. III und 6 der Taf. II dieser Abhandlung abgebildet sieht. Die erste Abbildung stammt von einem Cirrenpräparat, die zweite von einem Zupfpräparat aus der Cutis der Mundgegend. Aber ich muss hinzufügen, dass ich ähnliche Nervengeflechte mehrmals auch in der Cutis der ventralen Körperfläche gefunden habe.

Diese Ergebnisse meiner Untersuchung machen es begreiflich, dass ich den Angaben von Langerhans widersprechen muss. Nach Langerhans[1] verästeln sich alle Nerven einfach baumförmig und gehen nirgends unter einander Verbindungen ein. „Nervengeflechte fehlen am ganzen Körper vollkommen, nur an den Lippen kommt ein Nervenplexus zu Stande, an dessen Bildung sich 3—7 Nervenpaare betheiligen. Selbst dieser Plexus ist ein Geflecht gröberer Nerven." Wenn ich auch der Ansicht von Langerhans, dass der von Marcusen[2] beschriebene feine Terminalplexus nirgends vorkommt, vollkommen beipflichte, so muss ich doch andererseits auf die von mir beobachteten Nervengeflechte aus dem Grunde einen grossen Werth legen, weil ich darin für meine weiter unten enthaltene und im Hinblick auf die Lebensweise des *Amphioxus* unternommene Besprechung des Nervensystems eine Unterstützung zu finden erhoffe.

Ferner wurde der Beziehungen der Spinalnerven zu den Muskeln Erwähnung gethan. Auch hierin muss ich an die Beobachtungen von Langerhans anknüpfen; denn er war es, der diesbezüglich die ersten positiven Angaben erbracht hat. Die Muskelnerven verhalten sich — nach Langerhans[3] — beziehentlich ihres feinern Baues anders, denn die Hautnerven. Jene treten als dicke Stämme an die Seite eines kleinen Haufens von Muskelplatten und lösen sich da in Büschel auf. Das Ende von diesen Büscheln sah Langerhans nicht. Diesen Befund konnte Schneider[4] bei seiner Untersuchung des *Amphioxus* nicht erkennen. Allerdings, weil ihm kein frisches Material zu Gebote stand, und weil überdies der Befund zu seiner Auffassung von den Innervationen der Muskeln im Widerspruche stand. Freilich ist der Widerspruch nur ein scheinbarer, indem die besagte Nervenverbreitung innerhalb der Muskeln keineswegs die Muskelnerven, im Sinne des Bell'schen Gesetzes, darstellen.

Ich kam oftmals in die Lage, an frischen Goldpräparaten, mittelst der Zerzupfung von Myomeren, bei diesen die citirte Angabe von Langerhans zu bestätigen, ohne dass ich dabei auf dem Gebiete der Endigungsweise der Nervenbüschel weiter als dieser Forscher vorgedrungen wäre. Indessen besteht ein Gegensatz zwischen seiner und meiner Auffassung: Langerhans bezeichnet diese Nerven allgemein als Muskelnerven, ich dagegen spreche sie nicht als centrifugalleitende, sondern als centripetalleitende Bahnen an. Demnach wären die Nerven in der Wirklichkeit solche, die das Muskelgefühl dem Centralorgan übermitteln, ein Umstand, der beim *Amphioxus* den Beweis für die ohnehin seit längerer Zeit behaupteten sensiblen Muskelnerven bei den höheren Wirbelthieren erbracht hätte.

Aus dem früher und eben Angeführten erklärt sich sehr leicht dieser Satz: die Spinalnerven des *Amphioxus* führen folgende Primitivfibrillen: 1) sympathische Fasern, 2) sensible Fasern für die Seitenmuskulatur und 3) Fasern für die äussere Haut des Leibes.

Mit der terminalen Ausbreitung und den Endigungen der Hautnerven wollen wir uns zum Schlusse dieses Abschnittes kurz beschäftigen und beginnen mit den im Vordergrunde stehenden Beobachtungen von Langerhans. Seine Mittheilungen sind kurz, bündig und — wie ich sofort hinzufügen will — wahrheitsgetreu. „Die gröberen Stämme liegen" — sagt Langerhans[5] — „im lockeren Gewebe der Unterhaut, die feineren im Corium. Ein Nervenfaden durchsetzt die Grenzlamelle, in einem feinen Canälchen, das in der Kreuzung der

---

[1] A. a. O. S. 298.
[2] A. a. O.
[3] A. a. O. S. 299.
[4] A. a. O.
[5] A. a. O. S. 304.

beiden hellen Spalten gelegen ist, und verbindet sich dann nach kurzem, subepithelialem Verlaufe mit einer haartragenden Zelle.“ Langerhans hat diese Endigung der Hautnerven mittelst der Salpetersäure-Maceration, — welche ich fortan die Langerhans'sche Methode nennen werde — und des nachträglichen Schüttelns im Glasgefäss erzielt. Nüsslin[1] konnte sich von der Thatsache nicht überzeugen, aber ich kann sie vollinhaltlich bestätigen, mit der Bemerkung, dass man bei zerzupften Präparaten leichter und sicherer, denn bei durch Schütteln erhaltenen, die Endigungen verfolgen kann.

Die Bedeutung dieses Befundes in morphologischer Beziehung liegt auf der Hand, zumal bei Berücksichtigung des unsicheren Standes der Nervenendigungen im Allgemeinen. Zwar haben schon vor Jahren Hensen,[2] Kowalewskij[3] und Owsjannikow[4] ähnliche Erfahrungen gemacht. So beschrieb Hensen Nervenendigungen in den Epithelzellen bei Froschlarven; Kowalewskij und Owsjannikow beim *Amphioxus.* Wer indessen die Schwierigkeiten abwägt, denen man bei optischen Beobachtungen, zumal so durchaus feiner Gebilde, wie die Endfäden der Nerven zu sein pflegen, begegnet, der wird sich der Ansicht gewiss nicht verschliessen können, dass der Erfolg von Langerhans als vollgiltig erbrachter Beweis in dieser Angelegenheit angesehen werden muss.

Ungeachtet dessen muss man sich fragen, ob alle Hautnerven des *Amphioxus* lediglich in der angeführten Weise endigen. Langerhans hat diese Frage verneinend beantwortet, indem er der Meinung ist, dass es nicht einmal so viele Epidermiszellen (Sinneszellen), als Nervenendzweigchen gibt. Da ich mich dieser einfachen Behauptung unbedingt anschliesse, will ich noch von einer andern Seite auf diese Frage etwas näher eingehen. Dabei nehme ich Bezug auf die Fig. 44 der Taf. V. Wir sehen daselbst zunächst feine Nervenfasern (*n*), die kolbenartig an die gekreuzte Spalte (*s'*) herantreten, es sind dieselben Fasern, welche mit noch feinerer Fortsetzung die Spalte in ihrer, in der Mitte befindlichen Lücke passiren, um sich mit einer Fühlzelle (Langerhans) der Epidermis zu vereinigen. Die Abbildung zeigt zugleich, dass die Spalten ziemlich regellos in der Cutis vertheilt liegen. In den meisten Fällen liegen je zwei aneinander und mehr entfernt von zwei oder drei anderen Spalten.

Desgleichen bemerkt man, dass ausser den, zwischen und neben den Spalten in einer Längsrichtung verlaufenden Fasern noch andere, büschelartig verzweigte erscheinen. Betrachtet man derlei Stellen bei besonders starker Vergrösserung (Hartnack, Syst., Immers. 15), wie eine solche, die Fig. 7 der Taf. II veranschaulicht, so wird man förmlich in Staunen versetzt, wenn man die, ich möchte sagen, fast zahllosen Nervenfädchen erblickt. Was eben bei der Abbildung auffällt, sind die büschelartigen Endigungen der feinsten Nervenfäden. Die Art der Gruppirung der Büschel, gleichwie ihre Verlaufsrichtung, wird mich in den Augen jedes Kenners ähnlicher *Amphioxus*-Präparate vor dem Verdachte bewahren, als hätte ich Bindegewebsfasern mit Nervenfasern verwechselt. Oft sass ich stundenlang beim Miskrokop und studirte die schönen Bilder. Was sollen — dachte ich bei mir — diese zahllosen Nervenfassern bedeuten? Was und welcher ist ihr Zweck? Dass eine stand sehr bald fest bei mir, dass sie gegenüber der vorhin erörterten Endigungsart der Hautnerven absolut eine zweite darthun müssten. Ich schwankte in der Annahme, ob dieselben nicht die centripetalleitenden Fasern für die Muskelzellen der Haut[5] wären? Die Büscheln sind ja der von Langerhans[6] abgebildeten Nervenendigung in den Muskelplatten sehr ähnlich. Allein, ich konnte gar keinen Zusammenhang zwischen beiden auffinden, und auch ihre Verlaufsrichtung schien dagegen zu sprechen.

Vielleicht haben wir es hier mit einem Zustande zu thun, der die sensiblen Nerven in terminaler Bildungsweise vordemonstrirt. Der Gedanke wurde allerdings schon von Max Schultze in folgender Weise

---

1 A. a. O.
2 Hensen, Über die Nerven im Schwanz der Froschlarven. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. IV. 1868. S. 111.
3 A. a. O. Vergl. Fig. 41 *B*.
4 A. a. O.
5 Vergl. Rohon, Über *Amphioxus lanceolatus*. Anzeiger der kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Jahrg. 1881, Nr. 6. S. 48.
6 A. a. O. Taf. I, Fig. 1 *n*.

ausgesprochen:[1] „Der Analogie nach zu schliessen, ist das centrale Ende zu suchen entweder in der Zellsubstanz der Nervenzellen, oder in deren Kern, oder im Kernkörperchen. Für alle drei Arten des centralen Endes von Nervenfibrillen sind Beobachtungen geltend gemacht. Eine irgend befriedigende Sicherheit ist jedoch auf diesem Gebiete noch nicht erreicht worden, und wäre es meiner Beobachtungen zufolge denkbar, dass ein wirkliches Ende von Fibrillen im Gehirn und Rückenmark gar nicht existire, das heisst, dass alle Fibrillen an der Peripherie entspringen, die Ganglienzellen also nur durchsetzen.“ Die peripherische Entstehung der sensiblen Nervenfibrillen beim *Amphioxus*, von welchen hier ausschliesslich die Rede ist, indem, wie bereits früher erwähnt und später gezeigt wird, die vorderen oder motorischen Rückenmarkswurzeln absolut nur im Rückenmarke ihren Ursprung nehmen, würde sich darin kundthun, dass ein grosser Theil der Hautnerven des Lanzettfisches jene ursprünglichen Verhältnisse bewahrt, welche wir überhaupt für das ganze im Ektoderm der niederen Wirbellosen (Coelenteraten) flächenhaft ausgebreitete Nervensystem (C. Claus[2], O. und R. Hertwig[3]) antreffen. Die Nervengeflechte in der Haut des *Amphioxus*, zu denen auch die mit zahlreichen interpolirten Ganglienzellen versehenen, und mannigfach durch Anastomosen verbundenen Nervenverzweigungen in der Haut und in der Substanz der Kopfflosse zu rechnen wären, dürften die ursprüngliche Gestaltung des Nervensystems im Allgemeinen bekunden, während die büschelartige Endigung der Hautnerven beim *Amphioxus*, die Übergangsform zu der von Waldeyer[4] vorgeschlagenen einfachen (epithelialen) und corpusculären Endigungsweise der sensiblen Nerven bilden.

Sinnesorgane.

Indem ich zu den Sensorien übergehe, betrete ich eines der schwierigsten Gebiete der vergleichenden Anatomie des *Amphioxus*. Die Erkenntniss dieser Organe ist beim Lanzettfisch um so schwieriger, als hier unvergleichlich verschiedene Verhältnisse sowohl bezüglich der Vertebraten, als auch der Wirbellosen obwalten. Im Allgemeinen kommen die Schwierigkeiten auch von der besonders rücksichtlich der Wirbellosen, verhältnissmässig geringen Untersuchung, welche die experimentelle Wissenschaft bisher den Bestrebungen aller im Dienste der Morphologie stehenden Disciplinen zu Theil werden liess. Und doch scheinen eben die Sensorien das Gebiet zu zeigen, auf dem eine vereinte Thätigkeit der vergleichenden Physiologie mit der Morphologie viel des Erspriesslichen zu leisten vermag.

Sagte doch Johannes Müller[5] vor vielen Jahren: „Die Lebensbestimmung ordnet bei einem Thiere immer auch die relative Ausbildung seiner Sinnesorgane.“

Auch war es derselbe unvergessliche Forscher, der das Gesetz der specifischen Energien gründete, welches darin besteht, dass ein und derselbe Reiz ganz verschiedene Empfindungen je nach der Natur des von ihm betroffenen Nerven hervorruft. So bringen alle Erregungen des Opticus nur Gesichtsempfindungen, die Erregungen des Olfactorius nur Geruchsempfindungen u. s. w. hervor.

So lange wir also an dieser Auffassung festhalten, können wir nicht irregeführt werden durch Abstractionen, die in einseitiger Verwerthung morphologischer Verhältnisse angestellt wurden. Dies letztere begehen wir aber jedesmal, wenn wir aus unbestimmten Erscheinungen Sinnesthätigkeiten ableiten wollen, die entweder schon an sich ganz undeutlich sind, oder aber durch andere, uns gänzlich noch unbekannte Umstände erklärbar sein

[1] Schultze M., Allgemeines über die Structurelemente des Nervensystems. Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. Leipzig 1868. S. 134.

[2] A. a. O.

[3] Hertwig O. und R., Das Nervensystem der Medusen. Leipzig 1878.

[4] Waldeyer, Über die Endigungsweise der sensiblen Nerven. (Nach Untersuchungen von Isquierdo mitgetheilt.) Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XVII, S. 367—382.

[5] Müller Joh., Über den eigenthümlichen Bau des Gehörorganes bei den Cyclostomen, mit Bemerkungen über die ungleiche Ausbildung der Sinnesorgane bei den Myxinoiden. Fortsetzung der vergleichenden Anatomie der Myxinoiden. Berlin 1838. S. 22.

können. Gewiss geben wir Oscar und Richard Hertwig [1] gegenüber die Möglichkeit zu, dass die Sinneszellen des Ektoderms bei den Actinien „direct für Licht erregbar" sein können. Allein, so lange nicht auf experimentellem Wege erwiesen werden kann, dass diese Erregungen sich nicht auf die durch Wärme oder mechanische Eindrücke hervorgebrachten Wirkungen reduciren lassen, so lange können diese und ähnliche Erregungen nicht im Sinne des Johannes Müller'schen Gesetzes gedeutet werden. Wissen wir denn überhaupt, wie viele Abstufungen im Qualitätenkreise des am meisten im Thierreiche verbreiteten Gefühls- oder Tastsinnes enthalten sind? Könnten wir nicht mit eben solchem Recht in vielen Fällen behaupten, dass die Bewegungen der Amöben und vieler Zellen daher rühren, weil ihr Protoplasma vom Lichte erregt wird? Und gerade hier lehren uns die Erfahrungen experimenteller Art, dass es die Wärme ist, welche die lebhaften Bewegungen und Gestaltsveränderungen, z. B. der farblosen Blutzellen der höheren Wirbelthiere, hervorbringt.

Wir stehen vor einer Alternative: entweder bei positiven Erfahrungen verbleiben, oder den Faden der letzteren auf dunklem Gebiete zu verlieren.

Darum bemerke ich nach diesen allgemeinen Andeutungen, dass es nicht in meiner Absicht liegt, alle anatomischen Umstände, welche scheinbar als Belege dienen möchten, als specifische Sensorien in Betracht zu ziehen, sondern blos diejenigen positiven Erscheinungen, welche durch vergleichend-anatomische Thatsachen und in Übereinstimmung mit der Lebensweise des *Amphioxus* hervorgebracht werden.

Beim *Amphioxus* kommen zunächst in Betracht: Olfactorius, Opticus, Glossopharyngeus und die Hautnerven, da von einem Gehörorgan niemals die Rede sein konnte.

Geruchsorgan.

Seit geraumer Zeit ist ein von Kölliker [2] entdecktes, kleines und flimmerndes Grübchen bekannt. Das Grübchen ist blos eine schwache Vertiefung des Ektoderms, welche mit dem grössten Theil auf der linken Seite und am vordern Körperende dorsalwärts liegt. Fast von Allen, die ihre Untersuchungen am lebenden Material anstellten, wurde das Grübchen gesehen und man hat es allgemein im Sinne Kolliker's als Geruchsorgan gedeutet. Dies mit um so mehr Berechtigung, als vor einigen Jahren der früher schon besprochene Lobus olfactorius von Langerhans entdeckt worden ist. Der Lobus steht durch zarte Fädchen mit dem Grübchen im Zusammenhange. Ich muss allerdings hinzufügen, dass ich nicht im Stande war, durch meine Präparate immer zu entscheiden, ob jenen Fädchen die Kriterien von feinen Nervenfasern oder von Fortsätzen der Flimmerzellen des Grübchens zukommen. In der Mehrzahl der Fälle erschien die Combination beider.

Unter allen möglichen Vorwänden wird neuerdings von mancher Seite der Richtigkeit dieser Deutung widersprochen. In einem der vorangehenden Abschnitte ward hierauf Bezug genommen, und wurden daselbst auch die Gründe zu Gunsten der Deutung des Lobus olfactorius gegen die Einwände Schneider's erwogen. Es ist aber nothwendig, auch diese Wimpergrube einer vergleichend-anatomischen Analyse zu unterziehen, um sich darüber Klarheit zu verschaffen, ob man sie in der Wirklichkeit für ein Geruchsorgan halten darf.

Drei Umstände sind dabei von entscheidender Bedeutung: 1. Die Entwickelungsverhältnisse desselben Organes beim *Amphioxus*; 2. die morphologischen Beziehungen zu dem gleichnamigen Organ einiger Wirbellosen, und 3. die Verhältnisse des Geruchsorganes bei den Cyklostomen, als den in der Descendenz dem *Amphioxus* nächst verwandten Wirbelthieren.

Die entwickelungsgeschichtlichen Ergebnisse, welche uns die Untersuchungen Kowalewskij's an die Hand geben, sind freilich nicht hinlänglich beweiskräftig. Demnach, glaube ich, darf hier lediglich vermuthungsweise vorgegangen werden. Fasse ich z. B. die Figur 24 der Kowalewskij'schen Abhandlung [3] näher ins Auge, so fällt mir ein vor der Mundöffnung (*o*) gelegenes, aus Flimmerzellen zusammengesetztes und

[1] Hertwig O. und R., Die Actinien, anatomisch und histologisch mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems untersucht. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XIV. Jena 1880. S. 56.

[2] Kölliker, Über das Geruchsorgan des *Amphioxus*. Müller's Arch. Bd. XLIII. Berlin 1843.

[3] A. a. O.

rundliches Gebilde (*s*) auf, über welches Kowalewskijs Bericht folgendermassen lautet:[1] „Nicht weit von dem vorderen Ende der Chorda findet man eine deutliche, flache Scheibe (*s'*), welche zu einem Sinnesorgan wird." Leider erfahren wir weiter gar nichts über die ferneren Schicksale dieses Gebildes. Vergleicht man ausserdem mit dieser Abbildung die Figuren 27 und 30 derselben Abhandlung, so findet man vor der Mundöffnung und unterhalb der Chorda, genau in derselben Lage, wie die Scheibe, ein dieser ähnliches Gebilde; nur führt es jetzt andere Bezeichnungen, und zwar auf der Figur 27 den Buchstaben *m*. Weder der Text, noch die Tafelerklärung bringen einen Aufschluss hierüber. In derselben Weise, wie Kowalewskij bildete kürzlich Rice[2] ein ähnliches Organ ab, und er nannte es „Ciliated pit", ohne weitere Aufschlüsse darüber zu geben.

Es scheint mir die Annahme nicht unberechtigt zu sein, dass dieselbe Scheibe mit der Wimpergrube beim erwachsenen *Amphioxus* identisch sei, trotzdem die Lage beider Gebilde verschieden ist, nämlich bei Ausgebildeten eine dorsale, bei Jugendformen hingegen eine laterale und ziemlich abdominalwärts. Gemeinschaftlich haben sie indessen das, dass beide auf der linken Körperhälfte auftreten und Wimpergruben sind. Indessen lässt sich auch der Wechsel in der Lage dieser Organe aus der schon einmal in Anschlag gebrachten allgemeinen Asymmetrie bei der *Amphioxus*-Larve erklären, welche Asymmetrie nach den Beobachtungen von Leuckart und Pagenstecher[3] in demselben Masse schwindet, als sich die Metamorphose ihrem bleibenden Zustande nähert.

Man kann sich demnach ganz gut vorstellen, dass jene Scheibe der *Amphioxus*-Larve immerwährend der fortlaufenden Metamorphose gefolgt ist, bis sie endlich in die Lage gelangte, wo wir sie an ausgewachsenen Exemplaren antreffen.

Einen viel leichteren Stand gewinnen wir, sobald das zweite morphologische Moment in Frage kommt. Denn wir brauchen blos die Thatsache zu constatiren, dass der Geruchssinn in seiner einfachsten Form als flimmernde, mit Nerven in Verbindung stehende Grube bei Medusen und Mollusken auftritt. Von dieser Seite aus betrachtet, präsentirt sich die flimmernde Grube beim *Amphioxus* als ein in der einfachsten Form erscheinendes Geruchsorgan.

Wie steht es endlich mit dem Geruchsorgan bei den Cyklostomen?

Johannes Müller[4] schreibt in seinem denkwürdigen Werke über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden: „Unter den gemeinsamen, die Familie der Cyklostomen auszeichnenden anatomischen Charakteren, welche sich auf die Sinnesorgane beziehen, ist keine eigenthümlicher, als die unpaarige Bildung des Geruchsorgans, die Röhrenbildung seiner Leitungsapparate und die bald unvollkommene, bald vollständige Durchbohrung der Nase bis in die Mundhöhle."

Für die Einfachheit des Geruchsorganes bei den Cyklostomen ist auch in ihrer Entwickelungsgeschichte vorgesorgt, indem die in neuester Zeit im Laboratorium des Prof. Gegenbaur zu Heidelberg durch W. B. Scott ausgeführten Untersuchungen dasselbe Verhältniss erwiesen haben. Scott sagt:[5] „das Geruchsorgan ist natürlich für *Petromyzon* von besonderem Interesse. Calberla's[6] Angabe der paarigen Entstehung dieses Organes kann ich nicht bestätigen. Im Gegentheil finde ich dasselbe vom Anfang an einheitlich. Die erste Stufe ist eine seichte Einbuchtung des Ektoderms am vorderen Ende des Kopfes gerade oberhalb der Mundbucht; dann werden die diese Grube nach oben begrenzenden Ektodermzellen verdickt und bilden eine das vorderste Ende des Kopfes einnehmende, durchaus einheitliche Epithelschicht. Spät im Larvenleben entwickelt das Epithel die bekannten Falten, welche eine bestimmte paarige Anordnung zeigen."

---

[1] Ibid. S. 7.

[2] A. a. O. Vergl. Fig. 7 der Taf. II.

[3] A. a. O.

[4] A. a. O. S. 20.

[5] Scott, Vorläufige Mittheilung über Entwicklungsgeschichte der Petromyzonten. Separatabdr. aus dem „zoologischen Anzeiger". Nr. 63 u. 64, S. 5. Leipzig 1880.

[6] Calberla, Zur Entwicklung des Medullarrohres und der Chorda dorsalis der Teleostier und der Petromyzonten. Gegenbaur's Morphol. Jahrb. Bd. III, S. 245.

Es ist demnach auf den ersten Blick klar, dass wir, die vorangehenden Verhältnisse zusammenfassend, in der am vordern Ende des *Amphioxus*-Körpers befindlichen Wimpergrube nichts Anderes als ein wirkliches Geruchsorgan betrachten müssen. Jede andere negative Ansicht entspricht keineswegs dem gegenwärtigen Stand der diesbezüglichen morphologischen Erfahrungen. Selbst die vollkommene Abschliessung dieses Organs von der Mundhöhle dürfte beim *Amphioxus* die ursprüngliche Wirbelthierform darstellen.

Freilich können wir nicht umhin, auf die durch derartigen Thatbestand bedingte Ausnahmsstellung des *Amphioxus* unter den Vertebraten hinweisen, bei welchem ein, wie es scheint, im Thierreiche minder verbreitetes Organ seine Existenz behauptet, während das mehr verbreitete Gesichtsorgan fehlt.

Gesichtsorgan.

Zu Beginn der Discussion des viel umworbenen Gesichtsorganes verdient ein allgemein gehaltenes morphologisches Resumé über das Auge oder den Gesichtssinn im Thierreiche überhaupt eine besondere Berücksichtigung. Um nicht sehr umständlich und schwerfällig zu erscheinen, will ich den betreffenden Absatz dem Lehrbuche von Carl Claus entlehnen. Prof. Claus[1] schreibt: „Die Gesichtsorgane[2] oder Augen sind neben den Tastwerkzeugen am allgemeinsten und zwar in allen möglichen Abstufungen der Vollkommenheit verbreitet. Im einfachsten Falle befähigen sie nur zu einer Unterscheidung von hell und dunkel, beziehungsweise von verschiedenen Graden der Lichtstärke und bestehen aus Nerven, deren Ende für Einwirkung von Ätherschwingungen empfindlich sind. Gewöhnlich sind in solchen Fällen dem Nervenende Pigmente aufgelagert, die dann im Zusammenhang mit der empfindungsfähigen Nervensubstanz als Augenflecken bezeichnet werden. Indessen ist es sehr wahrscheinlich, dass bei derartigen niederen Sinnesorganen nur insofern eine Empfänglichkeit für Ätherwellen besteht, als dieselben, wie auch bei Hautnerven in Form eines veränderten Wärmegefühls zur Perception kommen. Denn man vermag nicht einzusehen, dass Pigment zu der Empfindung nothwendig ist. Diese setzt vielmehr eine besondere Beschaffenheit der Nervenendigungen voraus, durch welche die Ätherschwingungen auf die Nervenfasern übertragen, zu einem Reize werden, welcher nach dem Centralorgan fortgeleitet, als Licht percipirt wird. Überall, wo bei niederen Thieren specifische Nervenendigungen nicht nachgewiesen werden können, handelt es sich demgemäss wahrscheinlich erst um eine Vorstufe von Augen, welche durch für Wärmeabstufungen empfindliche Hautnerven hergestellt wird."

Worin besteht nun der Gesichtssinn beim *Amphioxus*?

Die beste Antwort darauf sollten uns die Beobachtungen geben, welche wir in der Literatur über diesen Gegenstand aufgezeichnet finden, aber statt einer erhalten wir da sehr verschiedene einander widersprechende Antworten.

Obwohl die Abhandlung von Carl Hasse[3] die einschlägige Literatur vollständig zusammengestellt und beleuchtet enthält, und ich auf dieselbe einfach verweisen könnte, so bin ich, in Anbetracht meines hierbei eingenommenen negativen Standpunktes, doch genöthigt, die früheren Untersuchungsergebnisse einzeln zu besprechen, wie dies sonst der Ernst des Gegenstandes selbst erfordert.

Ein einziger Blick, welchen wir auf die so verschiedenen Untersuchungsresultate in Betreff des Auges werfen, ruft in uns den Gedanken an die Aufstellung von drei Kategorien wach, um darin die auseinander gehenden Ergebnisse zu sammeln und zu ordnen. Dabei stellt es sich heraus, dass der Verschiedenheit in den Ansichten, auch verschiedene, von den Forschern bei ihren Untersuchungen eingenommene Gesichtspunkte entsprechen. Ging man nämlich von rein anatomischen Merkmalen aus, so konnte selbstverständlich nur ein rein anatomisches Urtheil zu Stande kommen; hatte man hingegen nach der beobachteten Lebensweise des Thieres

---

[1] Claus, Allgemeiner Theil der Grundzüge der Zoologie. Vierte Auflage. Marburg 1880. S. 57.

[2] Vergl. Leuckart, Organologie des Auges. Handbuch der Ophtalmologie. Leipzig 1851.

[3] Hasse, Zur Anatomie des *Amphioxus lanceolatus*. Gegenbaur's Morphol. Jahrbuch, Bd. I. Leipzig 1876.

geurtheilt, so musste ein von dem vorigen verschiedenes Urtheil resultiren. Obwohl beide Urtheilsrichtungen übereinstimmend zur Annahme von lichtempfindenden Organen beim *Amphioxus* führten, so bekämpfen sie sich doch bezüglich des Sitzes der Lichtempfindung. Nach der einen Ansicht wären einer oder mehrere Pigmentflecke, welche das Auge darstellen, nach der andern stünde nicht dieser Augenfleck in einer Beziehung zur Lichtempfindung, sondern gewisse Partien der epithelialen Bekleidung am vordern Körperabschnitte. Diese zwei entgegengesetzten Meinungen stellen die zwei ersten Kategorien dar, während die dritte Kategorie die negative Ansicht begreift, dass der *Amphioxus* überhaupt keine Sinnesorgane (Rathke,[1] Goodsir)[2] oder auch kein differenzirtes Auge (Owsjanikow,[3] Stieda)[4] besitze.

Gehen wir nun der Entstehung der in den zwei ersten Kategorien enthaltenen Ansichten nach, welche wir mit gelegentlicher Berücksichtigung der dritten Kategorie eingehends besprechen wollen.

Erste Kategorie:

Den von Retzius[5] zuerst beobachteten Pigmentfleck schildert Johannes Müller[6] in folgender Weise: „Am vorderen stumpfen Ende des centralen Nervensystems sitzt äusserlich jederseits ein schwacher Pigmentfleck, welcher offenbar das Auge ist in dem elementaren Zustande, wie es bei den Würmern bekannt, ohne alle optischen Apparate."

Kurze Zeit darauf beschrieb de Quatrefages[7] zwei überaus complicirte Augen. Seiner Beschreibung mag die sich unmittelbar an das Pigment anschliessende Stelle entnommen werden: „Vor diesem Pigment sieht man einen gerundeten durchsichtigen, das Licht stärker als die umgebenden Gewebe brechenden Körper. Dieser Körper ist an die Dura angeheftet oder besser gesagt, in die Dura eingesenkt. Eine Art abgeplatteter Kapsel mit ausserordentlich zarten Wänden hüllt das Pigment und den halbkugeligen Körper ein. Sie ist mit einer schwach orangefarbigen Substanz gefüllt, die mir flüssig zu sein schien. Das Pigment selber hat die Farbe eines dunklen Weines. Der Körper ist die Linse." [8]

R. Leuckart und Pagenstecher schreiben:[9] „In dem sanft gerundeten vordern, von der Körperspitze bekanntlich entfernten Ende des Rückenmarkes (s. Fig. 2) liegt eine kleine Höhle, eine Art Ventrikel, in welche der Rückenmarkscanal einmündet, und genau vor diesem das unpaare Auge, ein schwarzer, unregelmässiger Pigmentflecken dicht unter der Hautdecke der linken Seite."

Desgleichen beobachtete M. Schultze[10] einen schwarzen Pigmentfleck.

Marcusen[11] sah Individuen mit einem, und solche mit zwei Augen.

Kowalewskij[12] hat in den Fig 35, 36 und 37 und zwar am vordern Ende des Centralnervensystems einen kleinen rundlichen Pigmentfleck abgebildet.

Owsjannikow[13] und Stieda betrachten den Pigmentfleck als eine Pigmentanhäufung, wie sie im Rückenmarke vorkommt und mit dem Gesichtssinn gar keinen Zusammenhang hat. Stieda[14] verlangt „vom Standpunkte des Anatomen doch etwas mehr, um die Existenz eines „Auges" gesichert zu sehen, als einen „Pigmentfleck", wenngleich derselbe auch vorn dem Gehirn aufliegt."

---

[1] A. a. O.
[2] A. a. O.
[3] A. a. O.
[4] A. a. O. S. 51.
[5] Monatsberichte, S. 198. Berlin 1839.
[6] A. a. O. S. 19.
[7] A. a. O.
[8] Vergl. C. Hasse, a. a. O. S. 285.
[9] A. a. O. S. 561.
[10] Schultze M., Beobachtungen junger Exemplare von *Amphioxus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. III. Leipzig 1851.
[11] A. a. O.
[12] A. a. O.
[13] A. a. O.
[14] A. a. O. S. 52.

W. Müller[1] aber sagt: „Das vordere abgerundete, frontal stehende Ende des Centralnervensystems besteht durchwegs aus geschichtetem, cylindrischem Epithel, dessen Zellen nach aussen an Grösse etwas abnehmen und wie gewöhnlich vorwiegend Spindelform zeigen. Diese Epithelien enthalten in ihrem Protoplasma feine, braune Pigmentkörper, die der Axe des Centralnervensystems entsprechend gelagerten, in dickerer Schicht, als die peripherisch liegenden. Die Körnchen sind in dem der Axe entsprechenden Bezirk zum Theil zu grösseren Klümpchen verschmolzen. Sie verhalten sich gegen Säuren und Alkalien indifferent und geben in concentrirten, wässrigen Lösungen der letzteren keinen blauen Farbstoff ab, wie die Pigmentkörner im Rückenmark. Von vorne gesehen, bietet die pigmentirte Partie des Vorderendes eine annähernd kreisrunde Scheibe, deren Dimension bei verschiedenen Individuen nicht unbedeutend verschieden ist, von der Seite gesehen, bilden die pigmentirten Partien einen planconvexen Meniscus mit nach vorne gerichteter Convexität."

„Das Auge anlangend, kann ich mich — schreibt ferner Langerhans[2] — nur vollkommen der Ansicht von W. Müller anschliessen. Während sich bei den Vertebraten das Pigment in Ausstülpungen der (embryonalen) vorderen Hirnwand ablagert und diese sich zu den Netzhäuten entwickeln, kommen beim *Amphioxus* solche Ausstülpungen nicht zu Stande und das Pigment lagert sich in der Vorderwand des Hirnes ab, um hier ein einfaches Auge zu bilden. *Amphioxus* schliesst sich darin also näher an die Ascidien an und die Kluft, die ihn von den höheren Vertebraten trennt, ist, wenn auch gross genug, so doch keine so tiefe, wie Hasse will."

Nun weichen Carl Hasse's Untersuchungen über das Auge in eigenthümlicher Weise von allen den vorgeführten Angaben ab. Interessant ist bei den Untersuchungen dieses Forschers der Umstand, wonach sich für den *Amphioxus* das Auge „als modificirtes Oberflächenepithel in der denkbar einfachsten Anlage", gleichsam als eine Übergangsform von Wirbellosen zu den Wirbelthieren ergeben würde. Allerdings behält Hasse eine pigmentirte Stelle bei, doch ist das Pigment selbstverständlich ein an der Körperoberfläche befindliches, somit trennt sich Hasse von den Wegen seiner Vorgänger. Die Untersuchungsergebnisse Hasse's bilden die

Zweite Kategorie:

Ich führe hier die wichtigsten Stellen der Hasse'schen Schrift wörtlich an.[3]

„Bei der Durchmusterung der dem Museum Godefroy in Hamburg entnommenen *Amphioxus* aus der Südsee (Vitiinseln), fand ich zu beiden Seiten des vorderen zugespitzten Körperendes (Fig. 1) oberhalb und nach vorn von der mit dem bekannten Tentakelringe versehenen Mundöffnung zwei Pigmentflecke, die bei der Betrachtung mit der Loupe sich als in zwei flachen, grubenartigen Vertiefungen gelegen herausstellten. Diese Gruben nehmen den Raum zwischen dem die Vorderhirnblase tragenden Chordaende und der Mundöffnung ein und aus deren Auftreten ist es wohl zu erklären, dass man bei Conservirung in Erhärtungsflüssigkeiten das vordere spitze Kopfende der Thiere entweder nach der einen oder nach der anderen Seite geknickt findet. Einmal aufmerksam auf diese Vertiefungen, fand ich dieselben mehr oder minder ausgeprägt und mehr oder minder ausgedehnt bei sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren, auch bei denen aus dem Mittelmeere, von denen ich einige besonders gut conservirte der Güte des Herrn Dr. Steiner aus Halle verdanke. Zugleich zeigte sich, schon bei der Betrachtung mit blossem Auge, bei einigen von diesen Thieren in denselben ein pigmentirter Fleck und das Mikroskop zeigte, dass in der Umgebung dieses, der freilich nicht die Grösse desjenigen der Südsee-Exemplare besass, wenn auch der Bau vollkommen übereinstimmend war, noch einzelne kleinere pigmentirte Stellen, unregelmässig zerstreut vorhanden waren (Fig. 2). Allein auch bei den übrigen Thieren, bei denen keine Spur von Pigment an der Körperoberfläche zu entdecken, zeigte sich in diesen Vertiefungen, und dieselben mehr oder minder deutlich gegen die Umgebung abgrenzend, etwas

[1] Müller W., Über die Stammesentwicklung des Sehorgans der Wirbelthiere. Beiträge zur Anatomie und Physiologie. Zweites Heft. Leipzig 1875.

[2] A. a. O. S. 308.

[3] A. a. O. S. 342.

Besonderes. Sie erschienen dunkler, wie die Umgebung und bei allen pigmentirten Thieren fanden sich die später zu beschreibenden, stark lichtbrechenden Körper."

Über diese lichtbrechenden Körper äussert sich Hasse an einer andern Stelle seiner Schrift folgendermassen:[1] „Hob ich nun soeben hervor, dass die Begrenzung der pigmentirten Stellen eine durchaus wechselnde und unbestimmbare, so gilt dasselbe doch keineswegs für die in den Kopfgruben gelegenen Oberflächenzellen, zwischen denen die Pigmentzellen eingestreut sein können, und die ich mit dem Sehnerven in Zusammenhang bringe. Mag ein grosser zusammenhängender Pigmentfleck vorhanden sein, oder mehrere gesonderte oder gar keiner, wie bei den meisten Thieren aus dem Mittelmeer, immer ist es möglich, freilich mit grösserer oder geringerer Schärfe, eine Begrenzung dieser Zellmassen, gegenüber den übrigen Epidermiszellen nachzuweisen. Die einzelnen sind in ihren protoplasmatischen, körnigen Massen zusammengedrängter und erscheinen somit in toto dunkler, während die anderen, wie auch bereits Quatrefages nachgewiesen, durch eine um die centrale, körnige, protoplasmatische Substanz, die den Kern enthält, gelagerte ausgedehntere, helle, durchsichtige Substanz, in der manchmal nur mit Schwierigkeit die Zellcontouren erkannt werden können, ausgezeichnet sind. Die Zellen bestehen somit aus zwei Substanzen, einer hellen, peripheren und einer dunklen, körnerreichen centralen. Letztere zeigt immer die charakteristischen Eigenschaften des Protoplasma, während erstere eher den Intercellular- oder Kittsubstanzen ähnelt. Dennoch möchte ich sie für einen integrirenden Bestandtheil der Zelle, ein differenzirtes Protoplasma halten, eben weil die Zellgrenzen in derselben verlaufen, und ich wäre sehr geneigt, dieselbe als ein Paraplasma im Sinne von Kupffer[2] anzusehen."

In die zweite Kategorie gehören auch die Angaben von Nüsslin, dem neuesten Untersucher des *Amphioxus*-Auges. Derselbe kommt in der Annahme der lichtpercipirenden Epithelien im Wesentlichen mit Hasse überein, entfernt sich aber vom letzteren Forscher dadurch, dass er für den Sitz der Lichtempfindungen keine bestimmten Zellengruppen, sondern mehr allgemein gewisse Epidermiszellen des vorderen Körperabschnittes betrachtet. „Mein schliessliches Resultat — sagt Nüsslin[3] — über den Sitz der überaus schwachen Lichtempfindung des *Amphioxus* ist ein rein hypothetisches; soviel scheint mir jedoch nach den gegebenen Erörterungen zu folgen, dass ein specifisches Sehorgan nicht angenommen werden darf, sondern dass wir in dem differenzirten Nervenendapparat der Kopfflosse den Sitz für die relativ feineren Sinnesempfindungen, vor Allem für die vorhandene Lichtempfindung zu suchen haben." Und an einer andern Stelle heisst es weiter: „Da nun keine specifischen Organe der Lichtempfindung nachgewiesen werden können, sind wir auf die Annahme hingewiesen, dass der geringe Grad der Lichtempfindung des *Amphioxus* seinen Sitz in der durch Interpolation von Ganglienzellen complicirter gestalteten Nervenendigung der Kopfflosse habe, welche Annahme dadurch gestützt wird, dass diese Körpergegend wegen der Lebensweise des Thieres für Lichtempfindung allein zugänglich sein kann." Rücksichtlich der Pigmentflecke, sagt Nüsslin:[4] „Die Pigmentirung des Vorderendes des Centralnervensystems ist weder an eine bestimmte Form, noch an eine bestimmte Lage gebunden." Endlich muss ich hinzufügen, dass Nüsslin einen Theil der die Ganglienzellen führenden Nerven als den Trigeminusästen analoge Nervenbahnen deutet.

Wie man aus dem bisher Gesagten ersieht, treffen hier widerspruchsvolle Strömungen verschiedener Meinungen feindlich zusammen, deren Complicationen mit jeder erneuerten Untersuchung an Ausdehnung fortwährend zunehmen, ein Umstand, der die Schwierigkeiten bei Lösung dieser Frage in ihrem ganzen Umfange erscheinen lässt. Doch, es soll der Versuch gemacht werden. Ehe dies geschieht, mögen meine Erfahrungen an dieser Stelle folgen. Da nun dieselben den anatomischen Beobachtungen einerseits, und andererseits der Rücksichtsnahme auf die hierauf bezugnehmenden Lebenserscheinungen beim Lancettfisch entstammen, so liegt es auf der Hand, dass ich zwischen den anatomischen und physiologischen Erscheinungen streng unterscheiden

[1] Ibid. S. 292.

[2] Kupffer, Über Differenzirung des Protoplasma an den Zellen thierischer Gewebe. (Vortrag, gehalten im physiologischen Verein in Kiel, 1875.)

[3] A. a. O. S. 26.

[4] Ibid. S. 9.

muss, und dass mein Urtheil gleichfalls unter dem Einflusse beider Gesichtslinien steht. Zunächst, was die anatomischen Erscheinungen anbelangt.

Es ist schwer, eine klare Einsicht in die wahren Verhältnisse des Pigmentfleckes oder der Pigmentflecke zu erwerben. Die grosse Häufigkeit des einfachen Pigmentfleckes am vordern Ende des Centralnervensystems bezieht sich nicht blos auf die Quer- und Längsschnitte, sondern auch auf die im Ganzen präparirten und betrachteten Gehirne. Dabei zeigt sich die Pigmentanhäufung bald von regelmässiger oder unregelmässiger Gestalt, bald von concentrirter oder seitlicher Lage. Ebenso verhält es sich mit den in doppelte oder mehrfach zerstreute und kleinere Gruppen vertheilten Pigmentanhäufungen. Letzterem Umstande begegnete ich in den meisten Fällen von frischer Präparirung, d. h. wo die Thiere nicht Einflüssen starker Reagentien auf die Dauer ausgesetzt waren.

Diese Variabilität in den Pigmenterscheinungen mag einigermassen auf den Grund der verschiedenen Lagerungsverhältnisse des Pigmentes hinführen. Es ist fast mit Sicherheit anzunehmen, dass die Concentrirung oder Vertheilung des Pigmentes keinesfalls Anspruch auf den Charakter des Typischen erheben kann. Die Berufung auf die Unterschiede, welche sich aus der Behandlungsweise der Thiere ergeben, liefert nur eine erwünschte Unterstützung derselben Annahme. Denn entweder geht die Beschaffenheit des Pigmentes mit typischen Vergängen einher, und dann bleiben die Erscheinungen ungeachtet der ohnedies geringfügigen äusseren Einflüsse dieselben, oder aber sind die Pigmentanhäufungen von unwesentlicher Bedeutung und ändern ihre Beschaffenheit unter der Einwirkung nebensächlicher, von morphologischen Verhältnissen vollkommen unabhängiger Bedingungen. An der letzteren Voraussetzung will ich vorläufig festhalten und es wird sich an der Hand von Abbildungen viel besser als durch Aufstellung von Alternativen erweisen, ob ein solches Raisonnement gestattet ist.

Behufs einer detaillirten Einsicht in die verschiedenartigen Pigmenterscheinungen leisten die nachstehenden Abbildungen den erforderlichen Dienst.[1] Auf der Fig. 37 der Tafel IV bemerkt man einen schwarzen rundlichen Fleck (*P*), dessen hinterer am Hirnventrikel (*HV*) angrenzender Rand gezackt oder gezähnt erscheint. Die Randstelle ist mehr durchsichtig, so dass man bei oberflächlicher Betrachtung einen lichtbrechenden Körper vermuthen könnte. Dem ist jedoch anders. Dieser Rand des Fleckes stellt nur die einzelnen, weniger mit Pigmentkörnchen imprägnirten Bestandtheile der Ventrikelepithelzellen dar. Vielleicht waren es ähnliche Umstände, die de Quatrefages eine Linse vortäuschten, was leicht noch dadurch herbeigeführt werden mochte, dass man in der That nicht selten an in Weingeist erhärteten Exemplaren solche durchsichtige Stellen im ganzen Umfange der Randfläche des Pigmentfleckes antrifft. Während aber die angeführte Abbildung den Pigmentfleck förmlich als einen schwarzen Ballen hinstellt, sehen wir in Figur 4 der Tafel I den Pigmentfleck (*P*) zu einer gründlichen Gestaltsveränderung übergegangen. Dieser Abbildung liegt die Absicht zu Grunde, einen Fall zu demonstriren, in welchem der Pigmentfleck eines in frischem Zustande herauspräparirten, in Glycerinlösung ohne vorhergehender Färbung eingeschlossenen Gehirnes bei starker Vergrösserung abgebildet ward. Hier zeigt es sich mit unanfechtbarer Sicherheit, dass der Pigmentfleck aus mit Pigmentkörnchen, grösseren und kleineren Kalibers erfüllten Epithelzellen zusammengesetzt wird; die Epithelien besitzen eine palissadenähnliche Gestalt. In frischem Zustande angesehen, sind die Pigmentkörnchen theilweise von röthlichbrauner, theilweise von schwärzlichbrauner Farbe. Einen dritten und von den früheren völlig verschiedenen Fall bringt die Figur 30 der Tafel IV. Diese Abbildung ist einem schräg geführten Querschnitt des mit Weingeist conservirten Gehirnes entlehnt. Die Pigmentvertheilung (*P*) zeichnet sich jetzt schon weniger durch die Dichte als durch das Ansehen der diffusen Imprägnation aus. Wir sehen hier den Umfang des Hirnventrikels (*HV*) wie mit einem schwarzen Ringe umgeben; kleinere und grössere, mehr oder minder zusammenfliessende Gruppen von feineren und gröberen Pigmentkörnchen dringen zum Theil in die Hirnsubstanz, zum Theil in die Hirnhöhle ein. Endlich bietet uns den interessantesten Fall die Figur 34 der Tafel IV dar. Wir finden daselbst im Gehirn (*G*) zwei Arten von Pigmentablagerung; die eine besteht aus dem am vordersten Hirnabschnitte

[1] Vergl. Nüsslin, a. a. O. Figuren 6, 7, 8, 9 und 10.

befindlichen einfachen Pigmentfleck *(P')*, [1] der zweifellos mit den an den vorerwähnten Fig. 4 und 37 vorhandenen Flecken gleichwerthig ist, die anderen wiederum aus einzelnen, kleinen Kugelgestalten ähnlichen Pigmenthäufchen *(P'')*, welche in der Marksubstanz des Gehirnes zerstreut liegen und schon auf den ersten flüchtigen Blick eine grosse Ähnlichkeit mit dem längs des Rückenmarkes vorkommenden Pigment (Fig. 34 *pg*) aufweisen, diesen für eine Erklärung von Wesen und Bedeutung der Hirnpigmentflecke wichtigen Umstand, dürfte das Auftreten der zweiten Pigmentart von nicht geringem Nutzen sein.

Allerdings bin ich weit entfernt davon, behaupten zu wollen, als wäre in den vorhin beschriebenen Pigmentformationen eine erschöpfende Darstellung der Pigmentflecken enthalten. Wahrscheinlich wird man im Laufe der Zeit noch weitere Verschiedenheiten bei diesen Pigmenterscheinungen erkennen. Allein, was mir hiebei am wichtigsten scheint, ist nicht die möglichst detaillirte Erkenntniss aller dieser Verschiedenheiten, sondern der auf anatomischem Wege zu erbringende und für die Morphologie wichtige Nachweis der wahren Bedeutung des Hirnpigmentes, sowie die Widerlegung der auf dasselbe Pigment hin gegründeten Ansichten über den Augenfleck. Und dies wird mir möglich, sobald ich meine Untersuchungsergebnisse analysire; denn aus solchem Vorgang ergeben sich folgende Sätze.

Der Pigment- oder Augenfleck ändert seine Gestalt und Lage bei verschiedenen Individuen in verschiedener, keiner Regel unterworfenen Weise (Nüsslin). Der Gestalt nach bestehen folgende Formen: ein fast regelmässig rundlicher oder unregelmässig gebildeter einfacher Fleck, dann eben solcher von der Gestalt eines Meniscus, dessen Convexität nach vorne, oder umgekehrt, gerichtet ist, endlich zwei oder mehrere, grössere und kleinere, regellos zerstreute Fleckchen. Der Lage nach bestehen gleichfalls diverse Verhältnisse. Bald concentrirt sich das Pigment an der vordern Hirnwand, bald dehnt es sich nach vorne, bis in die nächst der vordern Hirnwand gelegenen Nerventheile des ersten Paares, bald nach hinten bis in den rückwärtigen Hirnabschnitt aus. Der Sitz des Pigmentes ist: 1. die Marksubstanz des Gehirns, 2. das Epithel des Hirnventrikels und 3. beide diese Örtlichkeiten zugleich.

Aus diesen Gründen und weil die sogenannten Pigment- oder Augenflecke absolut in keiner Verbindung mit Nervenfasern stehen, ist man berechtigt, dieselben als sehr wahrscheinlich rein chemische Vorgänge anzusehen, die überhaupt mit den Lebenseigenschaften, und sonach auch mit den Lichtempfindungen nichts zu thun haben.

Unter solchen Umständen fällt es gar nicht schwer, die früher citirten Angaben über das Hirnpigment theilweise zu bestätigen; doch stellen anderseits die dabei zum Ausdruck gelangten Gegensätze die Deutung des Pigmentes von vornherein in Frage. Schon die einzige Thatsache, dass jene Pigmentformationen in jeglicher Beziehung den weitesten individuellen Schwankungen unterworfen sind, weist die Ansicht, als würden die Pigmentflecke lichtpercipirende Organe darstellen, zurück (Owsjannikow, Stieda). Demgemäss dürfen jene Pigmentanhäufungen den Augenflecken der Wirbellosen in keiner Weise verglichen werden.

Diese Darstellung der Sachlage wurde schon, womöglich mit anderer Motivirung, von Carl Hasse und dann neuestens von Nüsslin gegeben. Neu an meiner Darstellung ist einmal die Beobachtung des Pigmentes innerhalb der Marksubstanz des Gehirnes und zweitens der Hinweis auf die Wahrscheinlichkeit von chemischen Vorgängen bei den Pigmentanhäufungen. Gelegentlich der später zu erfolgenden Besprechung des im Rückenmarke vorkommenden Pigmentes wird von diesen chemischen Vorgängen des Pigmentes speciell die Rede sein.

Es fehlt noch die Besprechung der in die zweite Kategorie eingereihten Untersuchungsergebnisse; ich meine vorerst die Untersuchungen von Nüsslin. Derselbe trug — wie wir vorhin sahen — die Lichtempfindungsfähigkeit auf die durch interpolirte Ganglienzellen complicirter gestalteten Nervenendigungen der Kopfflosse über, denen gegenüber er zugesteht, dass sie Verästlungsproducte der den Trigeminus-Ästen höherer Wirbelthiere analogen Nerven sind. Nüsslin bringt also die Lichtempfindung beim *Amphioxus* mit dem Trigeminus

[1] Auch Hatschek (a. a. O.) lässt sich über denselben Pigmentfleck vernehmen, und zwar folgendermassen (S. 72): „Viel später zu Ende der Embryonalentwicklung tritt auch im Vorderende der Gehirnanschwellung ein Pigmentfleck auf, der unverkennbar die Bedeutung eines Augenfleckes hat.“

in unmittelbaren Zusammenhang; mit anderen Worten, er greift auf eine ältere Ansicht zurück. Dieser Ansicht gemäss wurde dem Trigeminus ein wesentlicher Einfluss auf die Sinneswahrnehmungen zugeschrieben. Wenngleich es ausser aller Frage steht, dass beim *Amphioxus* die dem Trigeminus analogen Nervenzweige Sinneswahrnehmungen vermitteln, so haben die Physiologen andererseits die Einflussnahme des Trigeminus auf den Gesichtssinn durch Versuche an höheren Wirbelthieren als unhaltbar zurückgewiesen. Was aber für die höheren Thiere gilt, dasselbe dürfte im Wesentlichen auch für die niederen Glieder einer und derselben Gruppe gelten.

Freilich darf damit die Bedeutung jener Nervenendigungen und deren Verhältniss zu den interpolirten Ganglienzellen rücksichtlich einer intensiveren Empfindungsfähigkeit nicht geleugnet werden. Im Gegentheile tragen die peripherisch auftretenden Ganglienzellen und Nervennetze (z. B. an den Cirren) zur Verfeinerung der Sinnesthätigkeiten sehr viel bei, ohne dass daraus ein Gesichtssinn gefolgert werden müsste. Viel näher liegt wohl die Annahme der Erweiterung des Qualitätenkreises innerhalb des Tastsinnes. Für eine solche Annahme sprechen auch die von Carl Claus[1] an Quallen angestellten Untersuchungen, wo neben einem lichtempfindenden Organ, Ganglienzellen und Nervenfibrillen im Bereiche des Ektoderms erscheinen. Ja, Oscar und Richard Hertwig[2] meinen sogar, dass die Ganglienzellen der Actinien ursprüngliche Bestandtheile des Epithels seien, die früher von den Sinneszellen nicht zu unterscheiden waren.

Oder sind die besagten Ganglienzellen und Nervennetze beim *Amphioxus* nicht mit denen der genannten Coelenteraten gleichwerthig? Es dürfte nicht leicht fallen, gegen diese Bemerkung stichhältige Einwände vorzubringen. Man kann sagen, dass es sich hier um grundverschiedene Organisationsverhältnisse handelt. Allein es sprechen einige morphologische Erscheinungen zu Gunsten der obigen Anschauung. Hier und dort sind es einzelne Stellen des Ektoderms, auf welchen die Nervengeflechte und Ganglienzellen beschränkt sind; hier und dort stehen dieselben mit Sinneszellen in Verbindung.

Die physiologischen Erscheinungen weisen jedoch entschieden auf eine Lichtempfindungsfähigkeit beim *Amphioxus* hin!

Das ist der Widerspruch, den man schliesslich auch in Betracht ziehen muss.

Nun, ich habe gleichfalls den lebenden *Amphioxus* bezüglich seiner Lichtempfindung beobachtet, leider konnte ich experimentell, wegen unüberwindlicher Schwierigkeiten nicht allseitig positive Erfolge erzielen. Trotzdem glaube ich auf Grund des Gesehenen die Lichtperception beim *Amphioxus* ausschliessen zu können, was mich allerdings in einen vollkommenen Gegensatz zu den bisherigen Untersuchungsergebnissen bringt.

Bevor ich indess meine eigenen Erfahrungen unterbreite, dürfte es vortheilhafter sein, die früheren Beobachtungen in kurze Sätze zusammenzufassen.

Der *Amphioxus* ist ein Nachthier, denn er meidet das Tageslicht und verkriecht sich in den Sand. Des Nachts liegt er auf der Oberfläche des Sandes. Thut er das letztere am Tage und nähert man sich ihm mit einem Gegenstande, so verschwindet er sehr rasch im Sande. Bedeckt man ihn bei Tage mit einem das Licht vollkommen abschliessenden Gegenstand und entfernt diesen nach einiger Zeit, so verschwindet er augenblicklich im Sande. Um des Nachts den *Amphioxus* mittelst des monochromatischen Lichtes zu verscheuchen, bedarf es eines starken Lichtes und der Benützung der Loupe.

Dies wären beiläufig die physiologischen Beobachtungen, welche die Lichtempfindung beim *Amphioxus* erweisen sollen.

Freilich besitzen wir noch die Untersuchungen von R. Leuckart und Pagenstecher, welche im Allgemeinen anders lauten: Leuckart und Pagenstecher schreiben über junge Lancettfische:[3] „Ihre Sinne sind stumpf; sie sind leicht aus dem Gefässe auszufangen, und ihr zähes Leben erleichtert die Beobachtung."

[1] A. a. O. S. 26.
[2] A. a. O. S. 49.
[3] A. a. O. S. 559.

Selbstverständlich dürfen wir dabei einen bedeutsamen Umstand nicht ausser Acht lassen, der sich bezüglich der Lebensweise des *Amphioxus*, während dessen Gefangenschaft kundgibt. Bei einiger Vorsicht müssen wir uns nämlich die Frage vorlegen, ob die Bewegungen des in Gefangenschaft lebenden Thieres seiner in der See geübten Lebensweise entsprechen? Mich wenigstens hat die ganze Zeit hindurch, in der ich das Thun und Lassen des Lancettfisches beobachtete, diese Frage beschäftigt, ohne etwas von ihrer Bedeutung einzubüssen.

Meine Thiere lebten in cylindrischen Glasgefässen, deren unterster Dritttheil mit dem sogenannten *Amphioxus*-Sande und der übrige Raum mit Seewasser ausgefüllt worden war. In einigen Gefässen befanden sich 50 bis 60 und wiederum in anderen 8 bis 12 Individuen von verschiedener Grösse.

Die in ihrer Lebensweise beobachteten Thiere kamen in gewissen Zeitabschnitten in die Gefangenschaft, jedoch wurde die Beobachtung immer nur auf solche Individuen ausgedehnt, welche zur selben Zeit gefischt worden waren und welche unter denselben Verhältnissen die Gefangenschaft theilten, damit keine Änderung in ihrer Lebensweise von aussen hervorgerufen werden könnte. Für die Aufstellung der Gefässe mit den Thieren wurde die schattige Stelle einer lichten Wohnstube gewählt.

Ich bemerkte alsbald, dass sich die in stärker bevölkerten Gefässen befindlichen Lancettfische wesentlich verschieden verhielten von denen in schwächer besetzten. Im letzteren Falle waren die Thiere am Tage grösstentheils im Sande versteckt und man konnte bei näherer Besichtigung der Sandoberfläche an der hervorstehenden Kopfflosse nicht die geringste Bewegung wahrnehmen, wohl aber an den Cirren, die oftmals eine wellenförmige Bewegung um die Mundöffnung herum bewerkstelligten, wahrscheinlich um Nahrungsbestandtheile in die Mundhöhle einzuführen. Von Zeit zu Zeit kamen einzelne von den Thieren aus dem Sande hervor, um nach einer pfeilschnellen, spiralartigen Schwimmbewegung von 1—2 Secunden abermals im Sande zu verschwinden und in derselben Situation wie zuvor zu verharren.

Abweichend davon, zeigten sich am Tage die Bewegungen bei den das Gefäss zahlreicher bewohnenden Thieren. Wie des Nachts lagen sie hier abwechselnd und mehrere beisammen, und zwar mit der einen Körperseite und in gestreckter Stellung auf der Sandoberfläche und machten rasch auf einander folgende Respirationsbewegungen, während der grösste Theil der übrigen Individuen sich völlig im Sande verkrochen hielt. Höchst selten lief dann eines von ihnen in vorhin erwähnter Weise ins Wasser hinauf und sofort in den Sand zurück. Deckte ich nun irgend eines von den Gefässen, in dem mehrere Thiere oben auf dem Sande lagen, mit einem hölzernen Kistchen zu und entfernte z. B. nach einer Stunde den Gegenstand, so verschwanden einige Thiere im Sande, während die übrigen sich in ihrer früheren Lage ruhig verhielten. Tauchte ich ferner ins Wasser einen längeren Glasstab und führte denselben langsam und in gerader Richtung gegen die ruhig liegenden Thiere, so behielten sie ihre frühere Lage; kamen jedoch die Thiere mit dem Stabe in Berührung, dann eilten sie in den Sand hinein. Ganz ähnlich ging es, wenn ich mit den Fingern diese Procedur vornahm.

An die Mittheilung dieser wiederholt gemachten Erfahrungen knüpfe ich die Bemerkung, dass ich mir schlechterdings die Überzeugung von der Lichtempfindung des *Amphioxus* nicht verschaffen konnte. Denn, stelle ich jene verschiedenartige Bewegungen der Lancettfische neben einander, so kann ich von denselben nur zwei Erscheinungen ableiten: 1. Die auf das Licht scheinbar reagirenden Lancettfische stehen eigentlich unter dem Einflusse der Wärmebewegungen, 2. die gegen das Tageslicht nicht reagirenden befinden sich im Zustande einer vorübergehenden Anästhesie, die wahrscheinlich durch die ausserordentliche Erhöhung der Temperatur bedingt sein dürfte. In dieser Meinung bin ich auch durch den Umstand bestärkt worden, dass die Wirkungen des künstlichen Lichtes, selbst bei Anwendung der die Strahlen stärker brechenden Medien, als fast verschwindend minimale zu bezeichnen sind. Es erscheint mir dieser Umstand auf natürliche Vorgänge gegründet, welch' letztere darin bestehen würden, dass dem künstlichen Lichte verhältnissmässig sehr wenige chemisch-wirksame Strahlen (Wärmestrahlen) beigemengt wären, daher auch die schwache Wirkung der Wärme auf die Sinneszellen des *Amphioxus* bei Nacht und umgekehrt bei Tag, wo grössere Mengen von Wärmestrahlen im Lichte vorkommen. Wenn es entgegengesetzten Falles blos auf Lichtstrahlen und somit auf eine Lichtempfindung beim *Amphioxus* ankäme, so wäre der Gegensatz unbegreiflich, wesshalb unsere Thierchen

vielmehr beim Tag als bei Nacht das Licht meiden. Die Wirkungen der Lichtstrahlen als solcher sind jedenfalls in beiden Fällen dem Wesen nach dieselben.

Durch diese Anschauungsweise könnten wir vielleicht auch das nächtliche Liegen des *Amphioxus* auf der Sandoberfläche und dessen Verweilen im Sande am Tage einigermassen erklären. Wir würden dann sagen Der Lanceltfisch verlässt des Nachts seine sandige Wohnstätte, weil ihn die verminderte Wärme nicht so wie am Tage empfindlich trifft.

Nachdem ich mir einmal solche Vorstellungen über die sogenannte Lichtempfindung beim *Amphioxus* gebildet hatte, musste ich selbstverständlich noch weiter gehen und auf experimentellem Wege die Begründung dieser Vorstellungen anstreben. Dies glaubte ich folgendermassen zu erzielen.

Eben gefangene Thiere wurden in ein mit frischem Sand und eben solchem Seewasser gefülltes Gefäss in geringer Anzahl — 5—6 Individuen — übertragen. Die Übertragung einer geringeren Menge Lanceltfische in ein Gefäss erschien mir vortheilhafter und von günstigerem Einflusse auf die Lebensdauer der Thiere.[1] Des Nachts wurde das Gefäss mit den Thieren auf einen vor das Fenster gestellten Tisch gebracht. Daraufhin nahm ich mittelst einer aus starkem Papier angefertigten, mit schwarzem Papier äusserlich und innerlich überklebten Vorrichtung, die Bedeckung des Gefässes vor. An dem die Vorrichtung bildenden Kistchen, das einem grossen Würfel glich, dem aber die untere Wandung fehlte, waren zwei weitere Apparate angebracht. Der vorderen, dem Fenster zugewandten Wand wurde eine plangeschliffene Alaunplatte in entsprechender Höhe eingefügt, damit die Sonnenstrahlen unmittelbar auf die an der Sandoberfläche des Gefässes lagernden Thiere durch diese Alaunplatte geleitet würden. An der rückwärtigen Wandung des Kistchens befand sich ein kurzer und in derselben Weise wie das Kistchen construirter Tubus in schräger Stellung zum Zwecke einer unbehinderten Übersicht der allfälligen Bewegungen der Thiere. Die Einfügung der Alaunplatte sollte zur Ablenkung von Wärmestrahlen der Sonne dienen, da bekanntlich der Alaun und dessen wässrige Lösungen die Eigenschaft haben, Strahlen der Wärme zurückzuhalten.

Als dann die Sonne in einer solchen Höhe am Firmamente leuchtete, dass grelles Licht und Wärme, wie sie gegen Ende des Monates Mai an den südlichen Küsten Italiens vorkommen, in grosser Menge ins Innere des Zimmers eindringen konnten, wurden die Fenster des bis dahin für die Sonnenstrahlen unzugänglichen Zimmers plötzlich geöffnet. In diesem Augenblicke sah ich die stark beleuchteten Thiere keinerlei Bewegungen ausführen. Entfernte ich aber nach einer Pause von fünf Minuten das Kistchen sehr langsam, damit keine Erschütterung des Tisches entstehe, so vergruben sich fast alle über dem Sande befindlichen Thiere schleunigst im Sande. Ich war also berechtigt zu der Schlussfolgerung, dass nicht die Lichtstrahlen, sondern die Wärmestrahlen es waren, welche die Sinne oder eigentlich den Tastsinn in eine heftige Erregung versetzt haben. Die auch im letzteren Falle zurückgebliebenen Thiere hielt ich, indem sie sich regungslos verhalten, für leblos. Ich fasste solch ein Thier mit der Hand, was dasselbe ruhig gewähren liess, und wollte es aus dem Gefässe entfernen, da schlüpfte der *Amphioxus* aus der Hand heraus und fiel auf den Fussboden, wo er sich von der einen auf die andere Körperseite lebhaft hin und her warf, sich dabei längs des Körpers bogenförmig krümmend. Ich legte das Thier sodann in ein Gefäss und es verschwand sofort im Sande. Daraus schliesse ich, dass die Thiere in solchen Fällen durch mechanische Einwirkungen (Druck, Reibung u. s. f.) erregt werden; was zu veranlassen die Licht- und Wärmestrahlen nicht mehr im Stande waren.

Allein mein Experiment bleibt solange unvollständig, bis nicht die Gegenprobe erwiesen ist, d. h. bis man nicht mit jenen Substanzen oder Lösungen experimentirt haben wird, denen die Eigenschaft zukommt, Lichtstrahlen zu absorbiren und Wärmestrahlen durchzulassen. Das konnte ich leider nicht ausführen, weil meine improvisirten Vorrichtungen zum Behufe derartiger Versuche von sehr primitiver Beschaffenheit waren.

Ich glaube aber auf Grund des Vorigen annehmen zu dürfen, dass der *Amphioxus* keine lichtempfindenden Apparate im engeren Sinne des Wortes besitzen könne.

---

[1] Ich muss besonders darauf aufmerksam machen, dass zu derartigen Beobachtungen nur grössere und wohl erhaltene Thiere sich eignen, indem die kleineren Exemplare nach jeder Richtung hin unverlässlich sind.

Vollends unrichtig ist endlich die Behauptung, als würde der *Amphioxus* auf einfaches Nahen irgend welchen Gegenstandes davoneilen, wie eines solchen Falles neuerdings von Brehm[1] Erwähnung geschieht. Diese Behauptung entbehrt jeder wissenschaftlichen Grundlage, indem zur Perception von Bildern, wie sie diesfalls vorausgesetzt wird, ein besonderes Sehorgan mit lichtbrechenden Medien absolut nothwendig erscheint.

Demgemäss haben wir es in allen ähnlichen Fällen mit durch unsere Sinne nicht wahrnehmbaren mechanischen Ursachen zu thun, die natürlicher Weise gar keine Beziehungen zu der Lichtempfindung haben können.

Von allen bisherigen Erörterungen blieben die Untersuchungen von C. Hasse unberührt. Wir haben oben gesehen, dass Hasse in einer paraplastischen Veränderung, im Sinne Kupffer's, einiger von Pigment umgebener Ektodermzellen das *Amphioxus*-Auge erblickte. Wie höchst sonderbar ein solches Auge, zumal beim *Amphioxus*, auch erscheinen mag, so ist die durch Abbildungen gestützte Angabe Hasse's nicht unmöglich und durchaus von morphologischem Interesse. Die zahlreichen Formen, in denen das Sehorgan unter den Metazoën bei grosser Ausbreitung vorkommt, dürften noch manche Überraschung mit sich bringen. Ist es überhaupt nicht sehr merkwürdig, wenn es Coelenteraten gibt, bei denen — wie Carl Claus[2] bei *Charybdea* bewies, Augen auftreten, deren einzelne Theile (Linse, Iris u. s. f.) in ihrer Bildungsweise ähnliche Verhältnisse wie die Vertebraten darstellen. Wenn auch die Angaben Hasse's in diesem speciellen Falle eine grosse Kluft zwischen dem *Amphioxus* und den übrigen Vertebraten involviren, so wäre hiedurch anderseits der Beweis erbracht, dass das Auge nicht blos bei den niederen Thieren (Coelenteraten, Würmern u. s. f.), sondern auch bei höheren als ein bleibender Bestandtheil des Ektoderms erscheinen könne.

Indessen muss ich offen gestehen, dass ich mich von den Angaben Hasse's vielleicht aus dem Grunde nicht überzeugen konnte, weil ich über Lancettfische aus der Südsee nicht verfügte und Hasse den ausgesprochenen Unterschied in der Deutlichkeit seines Befundes zwischen den Lanzettfischen des mittelländischen Meeres und der Südsee constatirt hat.

Geschmacksorgane.

Langerhans entdeckte im Velum — wie bereits erwähnt — becherförmige Sinneszellen, denen die Bedeutung eines auf niederer Entwickelungsstufe stehenden Geschmacksorganes zugetheilt werden dürfte. Unterstützen kann ich diese Anschauung durch den Hinweis auf die wahrscheinliche Verbindung mit den, im vorangehenden Capitel von mir als Glossopharyngeus-Elementen bezeichneten und im Velum sich ausbreitenden Spinalnerven.

Während mir aber die Bestätigung der Langerhans'schen Becherzellen mit Hilfe der Goldbehandlung gelang, kann ich ferner seiner Ansicht vollkommen beitreten, wonach die papillösen Erhebungen an den Mundcirren, keinerlei Sinnesorgane vorstellen. Mir scheint im Hinblick auf die an denselben Cirren vorhandenen Nervengeflechte und zahlreichen Sinneszellen oder — um mit Langerhans zu sprechen — Fühlzellen, jene Deutung die richtige zu sein, der zufolge die Cirren in ihrer Thätigkeit beim *Amphioxus* besonders ausgebildete Tastsinne neben uns noch völlig unbekannten Gefühlsarten repräsentiren.

Im Allgemeinen lässt sich auf Grund der bislang erläuterten Umstände sagen, dass der Lancettfisch sich im Besitze des in den Vordergrund tretenden Tastsinnes und verschiedener Gefühlsarten, des Geruchs- und Geschmacksorganes niederer Ordnung befindet, dass ihm dagegen Gesichts- und Gehörorgane vollkommen fehlen. Mit anderen Worten: in Übereinstimmung mit seiner sehr einfachen und an Kämpfen um's Dasein durchaus dürftigen Lebensweise sehen wir in der tiefen Entwickelungsstufe von den Sinnesorganen beim *Amphioxus* das Gesetz der Anpassung κατ' ἐξοχὴν ausgeprägt.

---

[1] Brehm, Leben der Thiere, Bd. V, S. 495. Leipzig 1880.

[2] Claus, Untersuchungen über *Charybdea marsupialis*. Arbeiten aus dem zoolog. Institute zu Wien, Bd. I, Heft II, S. 37, Wien 1878.

So erwahrheitet sich zum Schlusse dieses Abschnittes der Ausspruch von Johannes Müller:[1] „Die Natur wird auch die Sinnesorgane beschränken, wenn sie die Aussenwelt eines Thieres in enge Grenzen setzt."

Das Centralorgan des Nervensystems.

Die Auffassung, zu welcher man mit Hilfe der vergleichenden Untersuchungsmethode und einer eingehenden Untersuchung des histiologischen Baues des centralen Nervensystems beim *Amphioxus* gelangt, ist von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit; nicht blos aus dem Grunde, weil durch eine solche Auffassung die morphologische Bedeutung desselben im Hinblick auf das gleichnamige System der übrigen Wirbelthiere erklärt wird, sondern weil auch dadurch zugleich die phylogenetischen Beziehungen dieses Organes im Allgemeinen dem Verständnisse entgegengeführt werden dürften. Namentlich in letzterer Hinsicht, also besonders mit Rücksicht auf die Embryologie sind die vergleichend-anatomischen Untersuchungen mit Nachdruck zu fordern, und zwar umso mehr als es nach einer in neuerer Zeit ziemlich laut auftretender Ansicht, die Carl Claus[2] auch in der neuesten Auflage seines Lehrbuches ausführt — überhaupt in Frage steht, „ob die Entwickelungsgeschichte in allen Fällen für sich allein ausreicht, um in der Morphologie als absolutes Kriterium verwerthet werden zu können." Hiermit wird der nahe Zusammenhang zwischen Embryologie und der vergleichenden Anatomie nicht geleugnet, indem das unbestreitbare Verhältniss der „Schwesterwissenschaften" zu einander mit einer solchen Deutlichkeit hervortritt, dass es in keiner Weise übersehen werden kann. Während die Entwickelungsgeschichte das embryologische Material aufdeckt und sichtet, um daraus die ontogenetische Entstehung der thierischen Organismen nachzuweisen und die phylogenetischen Beziehungen der Thiergruppen auf eine gemeinschaftliche Grundlage wissenschaftlich zurückzuführen, liegt es andererseits in der Aufgabe der vergleichenden Anatomie, aus der Erkenntniss der verschiedenen ausgebildeten Thierformen, deren wechselseitige Beziehungen morphologisch festzustellen. Jede dieser beiden Disciplinen wandelt ihren eigenen Weg, doch ihr Ziel ist stets ein und dasselbe: der wissenschaftliche Fortschritt auf dem unermesslichen Gebiete der Morphologie, und die übereinstimmenden Resultate der letzteren, bilden nach Tragweite ihrer allgemeinen Bedeutung die Meilensteine in der morphologischen Forschung; dagegen rufen die Gegensätze Streitfragen hervor, die indessen zu erneuerten Arbeiten den Anlass bieten; selbstverständlich immer nur dann, wenn ein aufrichtiges Bestreben nach Wahrheit besteht.

Doch diese letzteren Bemerkungen, die man mir verzeihen möge, wollte ich voraussenden, um den Standpunkt anzudeuten, von dem aus die am Ende dieser Untersuchungen abzugebende theoretische Betrachtung der Ansichten über Stammesgeschichte des centralen Nervensystems und des Wirbelthierkopfes beurtheilt sein möchte.

Gehirn.

Nach der Ansicht von Rathke[3] und Goodsir[4] endigt das centrale Nervensystem des Lancettfisches an beiden Enden mit einer Spitze. Dies dürfte wohl der Grund sein, dass Rathke das ganze Organ blos dem Rückenmarke der übrigen Wirbelthiere gleichgestellt hat.

„Wir haben — sagt Johannes Müller[5] — das centrale Nervensystem nach vorne immer stumpf und abgerundet gesehen.

„Allerdings fehlen am vorderen Theil des centralen Nervensystems die Anschwellungen, welche man bei anderen Thieren am Gehirne wahrnimmt und es gibt beim Branchiostoma keine Absonderung dieses Systems in den Hirntheil und Spinaltheil; da aber am vorderen stumpfen Ende des centralen Nervensystems das Auge

[1] A. a. O. S. 22.
[2] S. 58.
[3] A. a. O. S. 12.
[4] A. a. O. S. 251.
[5] A. a. O. S. 17.

aufsitzt und der Sehnerv abgeht, so beweisen wir hieraus, dass das Vorderende wirklich das Vorderende des Gehirnes ist.“ [1]

Abgesehen von seiner Motivirung hat Johannes Müller, wie aus dem Vorangehenden erhellt, das Gehirn beim *Amphioxus* nachgewiesen, und, was auch aus seinen anderweitigen Ausführungen hervorgeht, das stumpfe Vorderende desselben Organes für eine dem ganzen Gehirn der Vertebraten entsprechende Bildung angesehen.

Seither sind viele Jahre vergangen, und auch viele Abhandlungen über den Lancettfisch veröffentlicht worden, ohne dass man sich in der Deutung des *Amphioxus*-Gehirnes geeinigt hätte. Vielmehr gingen und gehen noch jetzt die Meinungen in dieser Frage immer mehr auseinander, wobei unzweifelhaft das weitere, Schritt für Schritt erfolgte Bekanntwerden der Detailverhältnisse am Gehirn und an anderen Leibestheilen beim *Amphioxus* den Ausschlag gaben. Die Entdeckung des Hirnventrikels durch Leuckart und Pagenstecher, der Riechgrube durch Kölliker, des Lobus olfactorius durch Langerhans, ferner die Erkenntniss und der Nachweis zahlreicher Einzelheiten bei den Vertebraten und den Wirbellosen mussten naturgemäss die Anschauungsweise mannigfach beeinflussen. Freilich trug dies auch in die Literatur eine gewisse Verwirrung, die es sehr schwer macht, beim Studium der ersteren nicht in eine, mitunter recht unliebsame Situation zu gerathen.

Was die Deutung des *Amphioxus*-Gehirnes selbst anbelangt, so findet dieselbe ihre markantesten Vertreter im Folgenden:

Th. Huxley [2] lässt das centrale Nervensystem, beziehungsweise das Gehirn des *Amphioxus* nur bis zum Zwischenhirn (Thalamencephalon) vorrücken.

W. Müller [3] äussert sich folgendermassen: „Was die Deutung des Befundes anbetrifft, welchen das vordere Ende des centralen Nervensystems des *Amphioxus* darbietet, so erklärt sich dasselbe meiner Ansicht nach ungezwungen aus der Annahme, dass hier eine Vorderhirnblase vorliegt, in deren Wand weitere Entwicklungsvorgänge noch nicht stattgefunden haben. Diese Ansicht gründet sich erstens auf die Verbindung des Vorderendes mit dem Riechorgan; diese Verbindung findet sich constant durch die ganze Reihe der Tunicaten und Wirbelthiere; zweitens auf die Pigmentirung der mittleren Partie der Vorderwand; diese Pigmentirung findet sich in gleicher Weise am Sehorgan der Salpen in einem frühen Entwicklungsstadium wieder; drittens auf die Lagerung des mit erweiterten Canal versehenen Abschnittes des Centralnervensystems vor dem Ursprunge des ersten sensiblen und motorischen Nerven.“ Und an einer anderen Stelle heisst es: „Es hat sich beim *Amphioxus* ein Zustand des vorderen Endes des Nervensystems dauernd erhalten, als er von den Vertebraten frühzeitig durchlaufen wird.“

Aber die Beweisführung W. Müller's dürfte kaum einer genaueren Kritik Stand halten, indem erstens die Verbindung des Gehirnes mit der Riechgrube in bestimmter Weise nur das beweiset, dass sich hier in der That das vordere Ende des Gehirnes befindet; erst wenn das *Amphioxus*-Hirn Abtheilungen oder mindestens ausgesprochene Andeutungen von solchen zeigen würde, könnte man mit Erfolg eine Vorderhirnblase annehmen; noch weniger ist das Pigment (2.) beweiskräftig für Müller's Annahme, wie dies bereits in dem vorangehenden Abschnitte dieser Abhandlung gezeigt, namentlich aber durch Nüsslin [4] sachgemäss erörtert wurde. Am allerwenigstens kann jedoch der Ursprung der von Müller erwähnten Nerven (3.) den nothwendigen Beweis erbringen, weil es deren — wie wir früher sahen — drei gibt, von denen der erste Nerv oder das erste Nervenpaar vor dem Pigmentfleck und am vorderen Rande des Gehirns entspringt.

Ferner vergleicht P. Langerhans [5] das *Amphioxus*-Hirn dem ganzen Gehirn der Vertebraten.

Wollte man auf die muthmassliche Annahme Schneider's eingehen, dass der Lobus olfactorius — wie schon einmal an einer früheren Stelle erwähnt — der Epiphyse gleichkomme, so würde sich beim *Amphioxus*

---

[1] A. a. O. S. 18.
[2] A. a. O.
[3] A. a. O. S. VI.
[4] A. a. O. S. 13.
[5] A. a. O. S. 298.

das Gehirn nur allein bis zum Mittelhirn (Corpus quadrigeminum) erstrecken, vor dem sich ebenau die Epiphyse bei den höheren Vertebraten befindet.

Endlich schreibt neuerdings Wiedersheim: „den ursprünglichsten Typus repräsentirt der *Amphioxus*, dessen Hirn nur dem Hinterhirn und Nachhirn der übrigen Wirbelthiere entspricht."

Desgleichen erfuhr auch die einfache Hirnhöhle des *Amphioxus* verschiedene Deutung. Bald hat man sie für das Homologon des vierten Ventrikels, bald für das Homologon des dritten oder aller Ventrikel des Gehirnes der Vertebraten erklärt.

Frägt man sich nun, auf Grund welcher Thatsachen oder Umstände die eben vorgeführten Ansichten entstanden sind, so kommt man einigermassen in Verlegenheit, auf diese Frage erschöpfend und richtig zu antworten. Denn es ist sehr schwer, einzusehen, wie es verständlich gemacht werden soll, dass das einfache und blasenartige Gebilde am vordern Ende des Centralnervensystems beim *Amphioxus* dem Vorderhirn oder dem Zwischenhirn, endlich dem Hinter und Nachhirn entspricht; mit anderen Worten, wie soll etwas, das als Ganzes besteht, mit einzelnen Theilen eines Organes verglichen werden können, — eines Organes, dessen Theile blos die späteren Producte seiner stufenweise erfolgten Entwickelung darstellen. Sind doch die bleibenden fünf Hauptabtheilungen des Vertebratengehirnes in dritter, beziehungsweise in vierter Reihe entstanden: erstens Medullarrohr; zweitens, an dessen vorderem Ende, die Bildung der v. Baer's[1] primären drei Hirnbläschen; im Zusammenhange damit drittens die Entwickelung dreier Sinnesorgane, und viertens die Entstehung des Vorder-, Zwischen-, Mittel-, Hinter- und Nachhirnes (v. Baer).

Ebenso wenig können als Massstab bei der Vergleichung des *Amphioxus*-Hirnes die dasselbe verlassenden Nerven dienen, gleichwie auch die sonstigen Beziehungen des Gehirnes und dessen Lagerungsverhältnisse zur Chorda dorsalis und zu anderen Theilen keine sicheren Anhaltspunkte für die vergleichende Methode darbieten.

Es ist auf den ersten Blick klar, ob selbst in dem Falle, dass einzelne der vorhin erwähnten Verhältnisse mit Recht bei der morphologischen Beurtheilung des Lanzettfischgehirnes angeführt wurden, es sich empfehlen würde, auf Grund jener Detailverhältnisse eine Entscheidung in dieser wichtigen Frage zu treffen. Meiner Ansicht nach sind bei Behandlung des besagten Gegenstandes besonders zwei Umstände von wesentlicher Bedeutung, und zwar die Entwickelungsgeschichte und der feinere Bau des Gehirnes, deren Anwendung, zumal ihrem Zusammenhange nach, wie ich glaube, beim *Amphioxus*-Hirn bislang in der Literatur in geringerem Masse, als es nothwendig wäre, hervortrat.

Zuvörderst ist die Behandlung unseres Gegenstandes von der entwickelungsgeschichtlichen Seite erforderlich, und es drängt sich uns die Frage auf: wie verhält sich das Gehirn während seiner ersten Entwickelungsphase bei den nächsten Ascendenten des *Amphioxus*, nämlich bei den Cyklostomen, oder richtiger gesagt, bei den Petromyzonten, da sich unsere bisherigen entwickelungsgeschichtlichen Erfahrungen blos auf die letzteren unter den Cyklostomen erstrecken? Die genaue Betrachtung dieser Frage ist in morphologischer Beziehung überaus wichtig, indem bekanntlich das Neunaugehirn im ausgebildeten Zustande und selbst bei vorgeschrittenen Entwickelungsphasen jene fünf Hauptabschnitte des Vertebratengehirnes beständig enthält, von denen, wie bereits erwähnt, beim Lancettfischhirn nicht die mindeste Spur vorhanden ist. Die deutlichsten Mittel zur Aufklärung des diesfalls zu Tage tretenden Gegensatzes bietet uns vor allem die Entwickelungsgeschichte. Vor mehreren Decennien zeigte schon Max Schultze[2] in seiner Preisschrift: Über Entwickelungsgeschichte des *Petromyzon Planeri* (des kleinen Neunauges), dass hier die allererste Anlage des Gehirnes in einer einfachen und keulenähnlichen Form entstehe, aus der später die weiteren Differenzirungen am Gehirne hervorgingen. Daraufhin machte jedoch Owsjannikow hievon abweichende Angaben über die Entwickelungsgeschichte des Petromyzonhirnes, denen zufolge sich dieses in ähnlicher Weise wie das Hirn der höheren Vertebraten von Anfang an verhalten würde. Die ganze Angelegenheit musste somit als unentschieden betrachtet und bis zu der Zeit, wo erneute Untersuchungen die Aufklärung des Sachverhaltes brächten,

---

[1] Baer E. K. v., Über Entwicklungsgeschichte der Thiere. Zweiter Theil, S. 310. Königsberg 1837.

[2] Schultze M., Die Entwicklungsgeschichte von *Petromyzon Planeri*, Haarlem 1856.

in der Schwebe belassen werden. Dies ist denn auch in neuester Zeit geschehen, und zwar durch die Untersuchungen von Scott,[1] der die in Rede stehende Streitfrage zu Gunsten der Beobachtungen von Max Schultze entschied, in welcher Weise, darüber möge der Wortlaut seines Berichtes Zeugniss ablegen. Die diesbezügliche Stelle lautet: „Das Gehirn entsteht zuerst als eine keulenförmige Anschwellung des Vorderendes des Rückenmarkes; es ist sehr klein und einfach. Bald jedoch wird die Hirnanlage durch seichte Einschnürungen in drei Abschnitte getheilt u. s. w."

Wie hieraus ersichtlich, durchläuft das Gehirn des Neunauges drei von einander wesentlich verschiedene Entwickelungsstadien, von denen sich die primäre Anlage des Gehirnes von der einfachen und keulenförmigen Gestalt als die typische Grundform des Wirbelthiergehirnes kundgibt, ein beim *Amphioxus* als dem einfachsten Wirbelthier perennirender Zustand. Die Behauptung, dass das einfache *Amphioxus*-Hirn, einschliesslich seines weiter unten zu besprechenden Übergangsstückes zum Rückenmark, als homologes Organ dem ganzen Gehirn der Vertebraten gleichgestellt werden müsse, und dass die in weiterem Entwickelungsgange bei den Wirbelthier-Descendenten erscheinenden „primären Gehirnbläschen" v. Baer's secundäre Gebilde darstellen; demgemäss auch bei der Beurtheilung der ursprünglichen Form des Wirbelthierhirnes erst in zweiter Reihe in Betracht kommen, erscheint mithin vollkommen gerechtfertigt.

Überdies ist die einfache Anlage des Gehirnes auch an höher organisirten Thieren beobachtet worden und zwar an Stören von A. Kowalewskij, Ph. Owsjannikow und N. Wagner;[2] dieselben schreiben: „das birnförmige vordere Ende, welches sich zum Gehirn ausbildet, wird nach vorn etwas zugespitzt. Dann bemerkt man in der Mitte eine Einschnürung, durch welche das Ganze in zwei Theile getheilt wird, in die vordere und die hintere Gehirnblase."

Der zweite für die morphologische Beurtheilung des *Amphioxus*-Gehirnes vorhin in Anschlag gebrachte Umstand betrifft den feineren Bau des Gehirnes.

Vorerst dürften einige Bemerkungen über die äussere Gestalt des Gehirnes am Platze sein. Der Betrachtung der genauen natürlichen Verhältnisse stellen sich hier einige Schwierigkeiten entgegen. Eine der wesentlichsten derselben ist, dass das nach aussen durch die Myomeren nicht begrenzte Gehirn viel schneller und nachhaltiger den bei der Präparirung angewendeten Flüssigkeiten ausgesetzt wird; was bei dem Rückenmark weniger der Fall ist. Allerdings ist die Erscheinung des Gehirnes ausserhalb der Muskelabschnitte einigermassen von Vortheil, indem hiedurch seine theilweise Untersuchung in situ erleichtert wird. Wenn man nämlich an frischen Exemplaren das Epithel der Kopfhaut nach vierundzwanzigstündiger Maceration in einer Glycerinlösung entfernt, so kann man die Seitenflächen des Gehirnes von rechts oder links unter dem Mikroskop mit ziemlich starker Vergrösserung (Hartnack, Obj. Syst. VIII) ins Auge fassen. Bei solcher Betrachtung zeigt sich das Gehirn als ein ziemlich geformter Conus. Hingegen ist die Ansicht des Gehirnes von der dorsalen oder ventralen Fläche in natürlicher Lage unmöglich; es muss zur Isolirung des ganzen centralen Nervensystems geschritten werden, entweder durch Macerirung des ganzen Thieres, nach der Langerhans'schen Methode, oder durch Zerzupfung mit Präparirnadeln.

Offensichtlich leidet in beiden Fällen die ursprüngliche Gestalt des Gehirnes, und zwar in noch bedeutenderem Masse unter dem, dabei unvermeidlichen störenden Einflusse, welchen die Reagentien bei der Übertragung und Einschliessung des Präparates und der Druck der Gläschen auf dasselbe, unbedingt ausüben müssen. Finden diese Umstände eine entsprechende Berücksichtigung, zumal bei einem erst mikroskopisch deutlich sichtbaren Organ, so dürfte die genaue Entscheidung über die natürlichen Verhältnisse von der äussern Gestalt des Gehirnes diesmal kaum völlig erreichbar sein, was jedoch kaum die durch Präparation des Gehirnes ermittelte Bestimmung der Gestalt im Allgemeinen verhindern dürfte.

---

[1] A. a. O. S. 4.

[2] Kowalewskij A., Owsjannikow Th. und Wagner N., Die Entwicklungsgeschichte der Störe. St. Pétersbourger Bulletin, T. XIV, S. 182.

Ein oberflächlicher Blick auf die Figuren genügt, um sich hievon zu überzeugen. Die Figur 4 der Tafel VI zeigt das Gehirn in toto bei dorsaler Ansicht; die Figur 7 der Tafel V hingegen ein in schräg sagittaler Längsrichtung durchschnittenes Hirn; an beiden Abbildungen zeigt sich in der Form eine Differenz, die, wenn auch nicht erheblich, doch die Gestalt des Gehirnes modificirt. Und trotz dieser Verschiedenheit kann man sagen, dass das *Amphioxus*-Hirn annäherungsweise mehr ein keulenförmiges Gebilde, als eine Blase darstellt.

Über den feineren Bau des Gehirnes hat W. Müller eine detaillirte Beschreibung gegeben, welche ich wörtlich voraussende. W. Müller[1] schreibt: „Das geschichtete Epithel der vorderen Wand der Höhle wird am Übergang in den konischen Abschnitt von einer anfangs ganz dünnen Lage einer feingranulirten Substanz umgeben, deren Dicke an den beiden Seiten rascher zunimmt, als an der ventralen Fläche, während dorsalwärts nur Andeutungen derselben sich zeigen. Diese feinkörnige Substanz enthält in ihrer Peripherie zahlreiche sehr feine, in Carmin blassroth sich färbende, längs verlaufende Fasern, deren Zahl von vorne nach rückwärts zunimmt. (Vergleiche Taf. X, Fig. 4 und 5.) Vor der Übergangsstelle der Höhle in den Centralcanal selbst, 0·06 hoch, liegt auf seinem unteren Ende, 0·026 von dem ventralen, mit dem oberen 0·033 vom dorsalen Rande des Nervensystems entfernt. Seine Wand wird im Bereiche des unteren 0·0035 weiten, 0·007 hohen Abschnittes von schmalen, 0·007 hohen Cylinderepithelien gebildet. An dieses Epithel schliessen sich schmale, mehr spindelförmige Zellen an, welche in starre, nach aussen etwas sich verschmälernde Fortsätze übergehen. Diese Fortsätze erstrecken sich divergirend rechts und links von der Mittellinie nach unten und müssen, um schliesslich in der Nähe der Stelle, wo die Lücken der Cuticula chordae sich finden, an der Bindesubstanzhülle des Nervensystems sich zu inseriren. Umgeben wird dieser ganze Abschnitt des Centralcanals von einer Lage feinkörniger Substanz, welche ventralwärts 0·016, lateralwärts 0·0033 Dicke besitzt und ziemlich zahlreiche, sehr feine Längsfibrillen enthält. An der Grenze dieser feinkörnigen Substanz finden sich zwischen epithelialen Elementen multipolare Ganglienzellen. Sie liegen zerstreut, namentlich an den Übergangsstellen der lateralen in die ventrale Fläche, sind klein, 0·004 gross, mit Kernen, und lassen meist drei Fortsätze erkennen. Das dorsale Ende des Centralcanals ist 0·013 hoch, 0·01 breit; die schmalen cylindrischen Epithelien, welche dieses Ende begrenzen, entsenden Fortsätze, welche mit dem die Ganglienzellen umgebenden Netzwerke zusammenhängen. Der erweiterte obere Theil des Centralcanals wird lateral- und dorsalwärts von grossen Ganglienzellen umgeben. Jede Ganglienzelle wird von einem Geflechte sehr feiner Fasern eingeschlossen, welche zum Theil Ausläufer der cylindrischen, den Centralcanal umgebenden Epithelien, zum Theil Ausläufer selbstständiger, netzförmiger Zellen sind.

Die Ganglienzellen stehen am gehärteten Präparat wie gewöhnlich durch einen Zwischenraum von dem umgebenden Fasergeflechte ab, sie sind zum Theil in der Richtung von oben nach unten etwas abgeflacht, 0·026 lang, 0·013 hoch, zum Theil mehr polygonal, 0·013—0·02 dick. Sie geben blasse Fortsätze ab an die mehr ventralwärts liegende, feinkörnige Substanz, je einen deutlicheren Fortsatz an die Wurzel des ersten sensiblen Nerven der gleichen Seite. Die Ganglienzellen erstrecken sich oben und seitlich bis dicht an die Bindesubstanzhülle des Centralnervensystems. Letztere ist von fibrillärer Beschaffenheit, 0·003 Dicke. Gefässe enthält das Nervensystem in seinem ganzen Verlaufe nicht.“

Meine Beobachtungen, welche ich über diesen Gegenstand anstellte, weichen wesentlich von den oben citirten W. Müller's ab. Das mag wohl daran liegen, dass ich hauptsächlich frische Zupfpräparate, bald ungefärbt, bald verschieden gefärbt,[2] untersucht habe, während mir die Längs- und Querschnitte von gehärteten

[1] A. a. O. S. V.

[2] Bei dieser Gelegenheit will ich erwähnen, dass ich mit Pikro-Indigocarmin sehr günstige Resultate erzielte. Die glasgrüne Färbung äussert sich an den Ganglienzellen unter ähnlichen Erscheinungen, wie die rothe Imbibition nach Anwendung des Carmins. Zudem ist die Färbung eben so dauerhaft wie bei Carminpräparaten und kann bei anderen Geweben mit Vortheil angewendet werden. Selbst bei pathologischen Präparaten erschien die Pikro-Indigocarmin-Färbung sehr nützlich; so haben sich z. B. mikroskopische Schnitte von Epulis sarcomatosa als ein sehr günstiges Untersuchungsobject erwiesen. Soweit ich die stattliche Anzahl der Tinctionsmethoden übersehe, ist das Pikro-Indigocarmin bislang noch nicht gebraucht worden.

Gehirnen blos zur allgemeinen Orientirung dienten. Jedermann, der sich mit Untersuchungen der Nervensubstanzen überhaupt näher beschäftigt hat, weiss, wie schwer es fällt, sich an conservirten oder Schnittpräparaten über die Beschaffenheit einzelner Elemente des Nervensystems zu überzeugen. Dasselbe gilt auch von der Untersuchung ganzer und, wenn noch so kleiner Theile des Nervensystems.

Wie wir oben gehört, nennt W. Müller das Epithel an der vordern Gehirnwand ein geschichtetes Epithel, das er an einer andern Stelle seiner Schrift als ein geschichtetes Cylinderepithel bezeichnet. Dieser Angabe muss ich widersprechen, weil ich überall und stets in der Hirnhöhle ein einfaches cylindrisches Epithel, wie längs des ganzen Centralcanals auffinden konnte (vergl. Taf. V, Fig. 52 *eee*); jedoch kann ich die Cilien nicht für solche wie im Centralcanal constatiren. Jede Epithelzelle der Hirnhöhle entsendet einen ziemlich langen Fortsatz, der in das Innere der Hirnwandung eindringt, um frei zu endigen; aber an keiner Stelle des Gehirnes bilden diese Epithelienfortsätze einen Zusammenhang mit irgend einem Netze, wie dies W. Müller geschehen lässt. Dieselben zerstreuen sich nach verschiedenen Richtungen in der Neuroglia des Gehirnes. Die Neuroglia ist von gleicher Bauart, wie bei den übrigen Vertebraten, und sie besteht demnach aus fein granulirter, in Carminlösungen sich sehr schwach oder gar nicht färbender Substanz, in welcher fein granulirte, sich intensiv färbende und sphärische Kerne, stellenweise dicht und stellenweise minder dicht, eingestreut sind. Innerhalb der Neuroglia des ganzen Centralnervensystems befindet sich eine Menge dicht gedrängter und sehr engmaschiger Netze, die unzweifelhaft mit den feinen, elastischen Fasernetzen der höheren Vertebraten identisch sind. Hierin läge die morphologische Grundlage für die eigenthümliche Dehnbarkeit des Centralnervensystems des *Amphioxus* und der Petromyzonten. Ich habe oftmals grössere und kleinere Stücke des frischen Rückenmarkes von *Ammocoetes, Petromyzon marinus* und *Amphioxus* auf das Drei- bis Vierfache ausgedehnt; dabei verhielt sich ein solches Rückenmarksstück wie ein Gummischlauch; sobald nämlich der Zug nachliess, kehrte das Stück wieder in seine frühere Lage zurück; es war ebenso kurz geworden als vor seiner Ausdehnung.

Die Neuroglia wird ferner von Bindegewebsfasern in allen möglichen Richtungen durchzogen, welche sich zum Theil zu stärkeren und zum Theil zu schwächeren Bündeln vereinigen, bald zwischen den Aussenflächen und dem Innern, bald aber zwischen den Epithelien des Hirnventrikels und der Peripherie des Gehirnes verkehrend. Für die meisten Fälle der Verlaufsweise dieser Bindegewebszüge kann ich angeben, dass dieselben aus den das Gehirn äusserlich auf das Innigste umfassenden Bindegewebsfasern, deren Besprechung weiter unten nachfolgt, herstammen.

Bezüglich der Nervenzellen fand ich Folgendes: Im Gegensatze zu Stieda,[1] der bei den Nervenzellen drei Grössen unterscheidet und einen obern und untern Kern annimmt, müssen der Beschaffenheit und Grösse nach die Nervenzellen des Gehirnes in dessen vorderer und rückwärtiger Abtheilung streng auseinander gehalten werden. In dem vorderen Gehirnabschnitt, der zwei Drittel der ganzen Hirnmasse ausmacht, kommen durchwegs sehr kleine Nervenzellen vor, und zwar vorwiegend von der Gestalt kleiner Spindelzellen, von denen der eine Fortsatz in der Richtung nach einem der ersten zwei Gehirnnervenpaare verläuft. An gelungenen und frischen Zupfpräparaten kann man bisweilen solch einen Fortsatz irgend einer Spindelzelle bis in den Nervenstamm des einen oder des andern Hirnnerven verfolgen. Der mindere Bruchtheil der Nervenzellen aus dieser Hirngegend besteht aus kleinen körnerartigen Zellen, bei denen ich keinerlei deutlich ausgesprochene Fortsätze bemerkte. Bezüglich ihrer Lage ist ausser der völligen Unregelmässigkeit nichts Bemerkenswerthes anzuführen. Sämmtliche Nervenzellen in diesem Hirnabschnitte sind zum Theil in grösserer, zum Theil in kleinerer Entfernung regellos zerstreut; einzelne von ihnen verlieren sich bis in die äussersten Theile der überall gleichmässig dicken Hirnwandung. Doch die meisten von ihnen befinden sich in der nächsten Umgebung des Ventrikelepithels derart, dass die Nervenzellen einzelnweise zwischen den Epithelien liegen.

Die Art und Weise der Lagerung und die körnerartige Gestalt derselben Nervenzellen stellen ähnliche Verhältnisse dar, wie im Vorderhirn und im vordern Abschnitte des Zwischen- und Mittelhirnes bei den

[1] A. a. O. S. 41 und 42.

Petromyzonten und Selachiern. Die benannten Gehirntheile aller dieser Fischgruppen enthalten auffallender Weise nur überaus kleine und körnerartige Nervenzellen und nicht eine einzige Nervenzelle, welche den unleugbaren und sofort in frischem und in conservirtem Zustande erkennbaren Charakter einer multipolaren, oder wie Virchow sagt, „polyklonen Ganglienzelle“ aufweisen würde. Diese Thatsache scheint mir hinreichend, um aus ihr eine Stütze für die Vergleichung des besagten Hirnabschnittes beim *Amphioxus* mit dem Vorder- und theilweise mit dem Zwischen- und Mittelhirn aller Vertebraten ableiten zu können.

Die grösseren und multipolaren Ganglienzellen treten erst in dem letzten Drittel des *Amphioxus*-Hirnes, in jenem Abschnitte auf, in dem die allmähliche Verengerung des Hirnventrikels ihren Anfang nimmt (Tafel IV, Fig. 37 *Mo* und *HV*). Daselbst beobachtet man an frischen Präparaten, mehr lateralwärts, nach oben und abwärts reichend, eine grössere Anhäufung derart gebildeter Ganglienzellen; man kann sie indessen nicht mit Owsjannikow als die grössten der im Centralnervensystem vorkommenden Nervenzellen bezeichnen, denn die grössten von diesen Elementen kommen erst im Rückenmarke vor. Immerhin weist ihr Auftreten auf eine charakteristische Bauart dieses Gehirnabschnittes hin. Vergleichen wir nämlich einen sagittalen Längsschnitt aus dem Gehirn eines kleinen Neunauges (Taf. IV, Fig. 36) oder eines Selachiers, so erfahren wir, dass ähnliche Ganglienzellen wie jene (die letztere Figur bei *gl*) und zwar gleichfalls lateralwärts und mehr in der ventralen Gehirnsubstanz zum Vorschein kommen; ihre Ausbreitung beginnt unterhalb des Aquaeductus Sylvii (*Aq*) in der Form einer continuirlichen Kette, welche sich fast das ganze Rückenmark entlang entwickelt. Eine Ungleichheit besteht blos in der Gliederungsweise bei dieser Kette, indem die Ganglienzellen bei Petromyzonten und Selachiern im Mittelhirne minder zahlreich und in kleinerer Gestalt als die der Medulla oblongata enthalten sind. Die Lage jener sich ähnlich verhaltenden Ganglienzellen beim *Amphioxus* ist im letzten Drittel des Gehirnes ebenfalls eine laterale und ventralwärts gerichtete, wodurch ein Anhaltspunkt zur Vergleichung dieser Stelle mit den betreffenden Hirntheilen aller oben genannten Fischarten geboten wird. Aber noch eine andere Frage kommt hiebei in Betracht: worin liegt der Unterschied zwischen dieser Hirnabtheilung und dem so innig verbundenen Rückenmark? Wie ich glaube, kann man auch hiefür mit Hilfe der histiologischen Elemente einigermassen die Grenze sowohl für das Rückenmark, als auch für den mit dem verlängerten Mark verglichenen Hirntheil beim *Amphioxus* angeben. Stellen wir nun einen Vergleich zwischen den dorsal gelegenen Nervenzellen des als Medulla oblongata bezeichneten Gehirnabschnittes und den entsprechenden des Rückenmarkes an, so gelangen wir zur folgenden Beobachtung. Dort begegnen wir dorsalwärts meist körnerartigen, hier in der Regel spindelförmigen Nervenzellen; dort sind die wenigen Spindelzellen mit den Körnerzellen planlos vermengt, hier wiederum sind die Nervenzellen regelmässig transversal gelagert (vergl. Taf. VI, Fig. 53 *hH*); sie bilden zwei senkrechte von oben nach abwärts bis zum Centralcanal sich bewegende Colonnen, was sehr wahrscheinlich mit der Bildung der Rückenmarkswurzeln zusammenhängt.

Noch muss bemerkt werden, dass bereits Owsjannikow der Medulla oblongata erwähnt, indem er schreibt: „In dem Kopftheile des Rückenmarkes ist eine Stelle, die als verlängertes Mark angesehen werden kann. Dort finden sich die grössten Nervenzellen, in die sich die breiten Fasern endigen.“

Fasse ich nunmehr alles über das Gehirn des *Amphioxus* bisher Gesagte in wenigen Worten zusammen, so ergibt sich folgendes Resumé: „Das Gehirn des Lancettfisches repräsentirt die ursprüngliche einfache Gestalt des Wirbelthierhirnes und ist homodynam mit den secundär sich entwickelnden, sogenannten drei primären Hirnbläschen v. Baer's, beziehungsweise mit dem Vorder, Zwischen-, Mittel-, Hinter- und Nachhirn v. Baer's. Der feineren Bauart nach zerfällt dasselbe in zwei differente Abschnitte, in einen vorderen, der dem Vorder- und theilweise dem Zwischen- und Mittelhirn, und in einen rückwärtigen Abschnitt, der dem Hinter- und Nachhirn der übrigen Vertebraten entspricht.

Rückenmark.

Wenngleich über die Natürlichkeit der äusseren Umrisse des Rückenmarkes im Allgemeinen dasselbe geltend gemacht werden kann, das beim Gehirn eine Anwendung fand, so kann man dennoch mit befriedigender

Sicherheit aussagen, dass die äussere Rückenmarksform einem cylindrischen Gebilde gleicht, dessen Dickenverhältnisse nicht allerwärts gleichmässig beschaffen sind. So ist das Rückenmark an seinem vordern, mit dem Gehirn innig vereinigten Ende (Taf. IV, Fig. 34 *R*) dünner als in den darauf folgenden Theilen. Hievon macht jedoch das rückwärtige Ende eine Ausnahme (Taf. I, Fig. 2 *R*). Allgemein wurde bislang angenommen, dass dieses Rückenmarksende spitzig endige. Ich kann dieser Annahme insofern beitreten, als dieselbe durch den Befund am isolirten Centralnervensystem (Taf. V, Fig. 45) unterstützt wird, freilich nur scheinbar, denn man kann sich bei Betrachtung der Verhältnisse an frischen Präparaten, von denen die Hautepithelien entfernt wurden, wo dann die Verhältnisse unter denkbarst natürlichen Umständen erscheinen, die Überzeugung verschaffen, dass das hintere Rückenmarksende keineswegs spitzig endigt. Im Gegentheile sitzt dem Rückenmarke daselbst eine kleine Anschwellung auf, die in ihrem Innern eine deutlich wahrnehmbare Höhle einschliesst (*RH*). Die letztere ist meines Wissens durch de Quatrefages[1] zuerst beobachtet worden; Stieda hat sie geleugnet. De Quatrefages bezeichnet sie als Ampulle; die Bezeichnung ist zwar nebensächlich, aber in diesem Falle empfiehlt sich wohl der Name des von Krause[2] beim Menschen erwiesenen Ventriculus terminalis, welcher an derselben Stelle im Rückenmarke, wie beim *Amphioxus*, zum Vorschein kommt. Es lassen sich also diesfalls die gegenseitigen morphologischen Beziehungen der besagten Rückenmarksabtheilungen naturgemäss abschätzen.

In nahem Zusammenhange mit der äusseren Rückenmarksgestalt steht ferner die Frage nach den Rückenmarkshüllen, den Meningeen, und anderweitigen Beziehungen des Rückenmarkes zu seiner Umgebung. Die äusserste Begrenzung für das Rückenmark von den benachbarten Körpertheilen bildet eine starke bindegewebige und membranartige Hülle, die skeletogene Schicht, welche aus längs-, quer- und gestreckt verlaufenden Bindegewebsfibrillen zusammengesetzt ist und nirgends in eine unmittelbare Berührung mit dem Rückenmarke tritt, mit Ausnahme des hinteren Endstückes, wo sich die Hülle an das Rückenmark anlehnt. Dasselbe geschieht auch beim Hirn (Taf. IV, Fig. 30 *Ss*), an das sich ebenfalls von allen Seiten diese Hülle anlegt. Owsjannikow gibt ein membranöses Gebilde auf der inneren Fläche derselben skeletogenen Hülle an, welches sich ähnlich wie die Dura mater verhalten würde. Ich habe vergebens nach greifbaren Thatsachen gesucht, die gewiss, wenn sie überhaupt zu finden wären, unter dem Mikroskope eruirbar sein müssten. Das ist aber nicht mit den frisch untersuchten Präparaten der Fall gewesen; denn ich sah an der inneren und äusseren Fläche desselben Gebildes wie in dessen Innerem immer nur dieselbe fibrilläre Structur. An Querschnitten von im Spiritus gehärteten Lancettfischen erscheint die skeletogene Umhüllung des Centralnervensystems allenthalben glänzend und homogen.

Der ziemlich weite Raum, welcher den Abstand des Rückenmarkes von jener Hülle bildet, ist zum Theil von einer gallertartigen Substanz angefüllt, die bei conservirten Thieren in Stücke zerfällt, welche einem Gerinnsel gleichsehen und nicht selten dem Rückenmarke und dessen Wurzeln äusserlich ankleben. Sie ist es auch, die mit den als nackte Axencylinder aus dem Rückenmarke hervorbrechenden motorischen Wurzeln verschmilzt und dann beim isolirten Rückenmarke den peripherischen Theilen derselben Wurzeln die zackenähnliche Gestalt (Schneider) verleiht.

Offenbar liegt die Frage sehr nahe, welche Bedeutung diese Substanz für das Rückenmark des *Amphioxus* haben mag? Zu allererst könnte man in ihr eine Stützsubstanz suchen, deren Aufgabe es wäre, das wichtige Centralnervensystem vor Druck und Zerrungen zu beschützen. Vergeblich sucht man aber nach Ursachen, welche die genannten Wirkungen hervorrufen könnten; denn es existirt am ganzen *Amphioxus*-Körper nirgends etwas, das überhaupt einen grösseren Druck ausüben würde; keinen Knochen, keinen Knorpel und nichts diesen Ähnliches besitzt der Lancettfisch. Überdies müsste nach solcher Annahme nothwendigerweise geradezu in der Umgebung des Gehirnes eine derartige Schutzsubstanz vorhanden sein, indem, wie bereits erwähnt, besonders der vordere grössere Abschnitt desselben ohne Bedeckung seitens der Myomeren verbleibt, mithin auch nach aussen weniger geschützt als das Rückenmark erscheint. Gegen das Erwarten

[1] A. a. O.

[2] Krause W., Der Ventriculus terminalis des Rückenmarks. Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. XI. 1875.

entwickelte sich jedoch in der Umgebung des Gehirnes jene gallertartige Substanz in einem sehr verminderten Verhältnisse, weil überhaupt wegen den nahen Beziehungen zwischen den Hirnaussenflächen und der skeletogenen Membran der Raum dafür fehlt.

Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit, der Bedeutung jener fraglichen Substanz auf eine andere Weise beizukommen. Vielleicht bringen die Untersuchungen des feineren Baues dieser Substanz eine befriedigende Aufklärung. Selbstverständlich kommen hiebei blos die Untersuchungen der Substanz in frischem Zustande in Betracht, was meinerseits geschehen ist. Ich habe nämlich die Substanz in situ an Zupfungspräparaten mit Gold oder Carmin und dann mit schwacher Essigsäurelösung behandelt und gefunden, dass dieselbe aus zahlreichen, dicht gedrängten und blasenförmigen Zellen (Taf. III, Fig. 20 *z*) besteht. Die Zellen waren insgesammt von grosser Gestalt, ihr Protoplasma homogen und äusserst schwach granulirt, gewöhnlich mit einem rundlichen fein granulirten Kern ohne Kernkörperchen in der Mitte. In manchen Präparaten konnte ich einzelne Fibrillen (*bf*) mit gerader Verlaufsrichtung wahrnehmen; ich konnte aber auch beobachten, dass die einzelnen Fibrillen nicht der Substanz angehörten, sondern beim Zerzupfen der bindegewebigen Hülle des Rückenmarkes, wodurch ja die Substanz nur zugänglich wird, in die Substanz hinein gerathen waren; sie stammten von der Rückenmarksoberfläche, wie ich aus der gleichartigen Structur in beiden Fällen ersah.

Durch diesen Befund ist es erwiesen, dass die besprochene Substanz in der Umgebung des Rückenmarkes, keine Gallertsubstanz, wenigstens keine der so benannten und an verschiedenen Körperstellen beim *Amphioxus* auftretenden ähnliche Substanz ist. Vielmehr bietet dieselbe ein Gewebe dar, welches bei den Petromyzonten und Selachiern sehr wahrscheinlich die Bedeutung der Arachnoidea erhält. In jugendlichem Zustande, wie ich mich an zahlreichen Präparaten von kleinen Exemplaren des *Ammocoetes* überzeugte, befindet sich ein mit unserer Substanz vollkommen gleiches Gewebe zwischen der skeletogenen Hülle und des Centralnervensystems, und zwar in allen jenen Fällen, wo die Meningeen noch nicht zur Entwickelung gelangt sind. Dies wäre wieder eines jener Beispiele, wo die vergleichende Methode auf die Beziehungen eines, in Folge der Entwickelungsprocesse verschiedene Stufen durchlaufenden Gewebes hinweist, dessen ursprüngliche Form unter den Wirbelthieren beim *Amphioxus* vorhanden ist.

Die unmittelbare und mit der Medullarsubstanz innigst vereinigte Bedeckung bildet weiterhin eine dünne Lage zahlreicher Bindegewebsfibrillen, welche durch eine in frischem Zustande homogene, nach Behandlung mit Reagentien fein granulirte Zwischensubstanz zusammengehalten werden. Manchmal gelingt es, während der Zerzupfung frischer Objecte, die Bindegewebsfibrillen bündelweise und einzeln zu isoliren (Taf. V, Fig. 47).

Man erkennt dann ganz zuversichtlich, dass jede einzelne der Fibrillen in ihrem Verlaufe einen oblongen oder spindelförmigen, glänzenden und homogenen Kern enthält, in welchem in vielen Fällen ein deutliches Kernkörperchen sichtbar wird. Desgleichen bemerkt man oftmals an beiden Polen der Kerne kleine Überreste des Protoplasma, das während des embryonalen Zustandes sehr wahrscheinlich beträchtlicher vertreten war, und jetzt zufolge der sich aus demselben in zwei entgegengesetzten Richtungen herausgebildeten Fasern auf ein minimales Quantum reducirt erscheint. Sämmtliche Fibrillen sind kurz und verlaufen überall auf der Oberfläche des ganzen Centralnervensystems. Bei oberflächlicher Besichtigung, namentlich des im Weingeist conservirten und ebenso des frischen, in Glycerin eingeschlossenen oder endlich in Schnitte zerlegten Centralnervensystems täuschen diese Fibrillenbündel sehr lang ausgezogene und ausserordentlich zarte Fasern vor, zwischen denen die Kerne zerstreut vorkommen (vergl. Taf. VI, Fig. 54 *bf*; Taf. V, Fig. 52 und Fig. 49). Beurtheilt man sie nach ihrer Feinheit, so kann eine Verwechslung mit den im Marke des Centralnervensystems und mehr oberflächlich längs verlaufenden feinsten Nervenfasern, besonders bei mittelmässigen Vergrösserungen, sehr leicht geschehen.

Die eben beschriebene Beschaffenheit der Bindegewebsfasern ist insofern von morphologischem Interesse, als hiedurch ein unumstösslicher Beweis für jene Ansicht entsteht, welche die Bindegewebsfasern aus Zellen hervorgehen lässt. Allerdings stehe ich nicht an, zu bemerken, dass damit die Berechtigung der zweiten Ansicht über Entstehung der Bindegewebsfibrillen verloren gegangen wäre, umsomehr als ich in die Lage komme, bei einer andern Gelegenheit auch für diese Ansicht histiologische Beweise anzuführen.

Von den oberflächlich verlaufenden Bindegewebsfibrillen trennt sich eine grosse Anzahl gleichfalls zarter Bündel, welche in den mannigfachsten Richtungen das ganze Centralnervensystem bald auf kurze, bald auf lange, gerade, schiefe und bogenförmige Strecken durcheilen, wie dies die Figur 53 der Tafel VI bei *bf* veranschaulicht. Freilich bin ich weit entfernt davon, zu behaupten, dass die im Centralnervensystem zahlreich vorhandenen Bindegewebsfasern sämmtlich und ausschliesslich von jenen die Oberflächen dieses Organes umfassenden Fibrillen abstammen; trotzdem es mir unmöglich war, die zelligen Substrate innerhalb des Gehirnes und Rückenmarkes für die Bindegewebsfasern zu eruiren.

Wie aus dem Vorangehenden ersichtlich, ist meine Schilderung bei dem histiologischen Baue des Rückenmarkes angelangt.

Über diesen Gegenstand enthält die Literatur mehrere Abhandlungen, von denen die erste aus der Feder Owsjannikow's[1] hervorging. Einige Jahre darauf, beschäftigte sich Stieda[2] in umfassender Weise mit demselben Gegenstande. Langerhans[3] bemerkte in neuerer Zeit, er hätte zu den Angaben Owsjannikow's und Stieda's gar nichts hinzufügen. Ich bin nicht in der Lage, dasselbe zu sagen, indem mich die meinerseits über den feineren Bau des Rückenmarkes angestellten Untersuchungen zu einer ganz anderen Überzeugung geführt haben. Die vorgenannten Abhandlungen sind auf Grund conservirter Objecte entstanden. Seit den Untersuchungen Gerlach's jedoch weiss Jedermann ganz wohl, dass zur eingehenden Prüfung der histiologischen Verhältnisse des Centralnervensystems frische Objecte und die Anwendung von Zupfungspräparaten unbedingt erforderlich sind. Allerdings fällt mir nichts weniger bei, als den Werth jener Abhandlungen zu schmälern, was ich in der Folge erweisen werde.

Die Besprechung der innern Bauart des Rückenmarkes dürfte sich in jener Reihenfolge anempfehlen, welche uns die Eintheilung des Rückenmarkes in seine natürlichen Abschnitte bietet; und diese sind: 1. der Centralcanal, 2. die graue oder axiale Masse mit ihren histiologischen Elementen, 3. der Ursprung der hinteren und vorderen Rückenmarkswurzeln, 4. die weisse Substanz oder die aus den Nervenfasern zusammengesetzten Rückenmarksstränge, 5. die Grundsubstanz, 6. das Bindegewebe und 7. Gefässe. Das Bindegewebe ist vorhin einer kurzen Beschreibung unterzogen worden, ich wende mich also der weiteren Besprechung zu, in der eben aufgestellten Reihenfolge.

Centralcanal. Derselbe nimmt seinen Verlauf nicht genau in der Mitte des Rückenmarkes, sondern mehr der ventralen Oberfläche des Markes genähert und ist an unter dem Einflusse der Reagentien unbeträchtlich leidenden Präparaten von nahezu kreisrunder Gestalt. Der ganzen Länge nach wird der Centralcanal mit einfachem flimmerndem Cylinderepithel (Tafel II, Fig 9) bekleidet, also entsprechend der Angabe Owsjannikow's.[4] Die Epithelzellen besitzen ein granulirtes Protoplasma, einen ebensolchen Kern, der nahe dem spitzigen Zellenabschnitte liegt, und im Innern ein deutlich differenzirtes glänzendes Kernkörperchen führt. Von der Spitze jeder Epithelzelle läuft ein Fortsatz und zwar in grader, der Lage der Epithelzelle entsprechender Richtung aus. Die Epithelzellenfortsätze ragen tief in die Marksubstanz hinein (Taf. V, Fig. 52 *cce*), wo sie frei endigen. In senkrechter Richtung, fast am dorsalen Rande der Marksubstanz bis in den Centralcanal hinabreichend, zeigt sich ein spaltenähnliches Gebiet (Taf. VI, Fig. 53 *Rsp*), welches Owsjannikow dem Sulcus longitudinalis posterior vergleicht und desshalb in Opposition zur Angabe Stieda's steht. Stieda spricht nämlich diese Bedeutung jenem Gebiete ab und bringt seine Ansicht darüber in folgenden Sätzen zum Ausdruck:[5] „Im weiteren Verlaufe der Entwickelung obliterirt nun der obere Abschnitt des spaltförmigen Canals sowohl durch Hineinwucherung der bindegewebigen Grundsubstanz als auch durch Hinüberwachsen der Fortsätze der Nervenzellen von einer Seite zur anderen; während die ursprünglichen Epithelzellen als solche sich erhalten. Der unterste Abschnitt, der Grund des spaltförmigen Canals bleibt allein offen

[1] A. a. O.
[2] A. a. O.
[3] A. a. O. S. 298.
[4] A. a. O.
[5] A. a. O. S. 39.

und das ist der spätere Centralcanal des ausgebildeten Rückenmarkes." Ich muss der Ansicht Stieda's beitreten, weil dieselbe Vorgänge beim *Amphioxus* richtig beurtheilt, welche man am Rückenmarke des jugendlichen *Ammocoetes* verfolgen kann. Die Fig. 31 der Taf. IV zeigt uns den Centralcanal, wie er sich im Stadium seiner schliesslichen Umbildung befindet. Der dorsalwärts spaltförmige Centralcanalantheil ist noch das Überbleibsel der in früheren Stadien der Entwickelung bis nach der Aussenseite des noch ungeschlossenen Medullarrohres mündenden Spalte. Im vollkommen ausgebildeten Zustande verliert sich auch dieses Überbleibsel der Spalte und der Centralcanal der Petromyzonten nimmt sodann eine kreisrunde Form an. Der Unterschied zwischen dem Centralcanal des *Amphioxus* und jenem des Neunauges besteht also darin, dass die Spalte sich in einer anderen Weise beim *Amphioxus* als beim Neunauge schliesst. Am Rückenmarke des letzteren geht ein vollständiger Verschluss der Spalte vor sich, worauf an ihrer Stelle die Bildung des Sulcus longitudinalis posterior erfolgt, während sie beim *Amphioxus* blos von einer zarten, von zahlreichen, quer hin und her verlaufenden Nervenzellenfortsätzen durchbrochenen Bindesubstanz erfüllt wird, welche auch an frischen Präparaten mit spärlichen Kernen und fein granulirt erscheint. Diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, dass die Trennung der beiden Rückenmarkshälften an frischen Objecten selbst unter dem Drucke eines Deckgläschens zu Stande gebracht werden kann (Vergl. Taf. VI, Fig. 54 *cc*).

Wenn ich nun mit Stieda in dieser Frage theilweise übereinstimme, so muss ich andererseits seiner Behauptung entgegentreten, derzufolge in dem genannten Rückenmarksgebiete des *Amphioxus* die ursprünglichen Epithelzellen als solche erhalten wären. Die Lage derselben kann nicht für ihren Charakter einstehen, umsomehr, als mit ihnen bei derselben Lage vermengt, auch solche Zellen auftreten, denen Stieda die Kriterien der Nervenzellen gewiss nicht streitig machen würde (Taf. VI, Fig. 53 *h H*).

Wenn man am frischen Rückenmark die fraglichen Zellen mittelst einer Zerzupfung isolirt, erinnern sie an nichts weniger als an Epithelzellen; denn sie sind vollkommene Spindelzellen (Taf. IV, Fig. 39), von deren Polen ein längerer Fortsatz in die Marksubstanz hineinragt und ein kurzer in transversaler Richtung die gegenüberliegende Rückenmarkshälfte anstrebt. Das Protoplasma der Zellen ist allerdings sehr schwach granulirt und dessen Inneres birgt einen in gleichem Masse granulirten Kern mit überaus kleinem Kernkörperchen. Meines Erachtens bilden diese Zellen, wie ich jetzt schon bemerken will, die kleinsten Nervenzellen von spindeliger Gestalt innerhalb des Rückenmarkes.

Der Umstand endlich, dass dieselben ihrer Lage nach thatsächlich als eine Fortsetzung des Centralcanalepithels auftreten, spricht jedoch, meiner Meinung nach, nicht im Geringsten gegen ihre nervöse Natur: ich glaube sogar, dass sie in ihrer topographischen Lage nur einen weiteren Beleg für die Angaben Victor Hensen's[1] bieten, in deren Sinne sich die Nervenzellen innerhalb des Centralnervensystems aus dem Epithel entwickeln.

Die axiale oder centrale Markmasse. Nach den Angaben Stieda's ist ein Gegensatz zwischen grauer und weisser Substanz im Rückenmarke des *Amphioxus* nicht wahrnehmbar: „darnach liegen hier wie bei anderen Wirbelthieren die Nervenzellen in dem centralen Abschnitt des Markes, die Nervenfasern im peripherischen." Diese Angaben sind richtig und entsprechen vollkommen den natürlichen Verhältnissen, da die graue Masse der übrigen Vertebraten beim *Amphioxus* ausschliesslich durch Nervenzellen vertreten ist. Hiezu trägt wohl, meiner Meinung nach, sehr Vieles auch der Umstand bei, dass im Rückenmarke des *Amphioxus* nicht die mindeste Spur von den Gerlach'schen Protoplasmanetzen vorhanden ist. Dadurch erscheint hier nicht blos der Bau des centralen Rückenmarksabschnittes um ein Beträchtliches einfacher, sondern auch die Beschaffenheit der Nervenzellen und deren Beziehungen zu einander leichter fassbar. In letzterer Hinsicht will ein solcher Umstand viel sagen, da durch denselben das Verständniss für die Kriterien der Nervenzellen an Deutlichkeit gewinnt.

Bekanntlich sind die Verhältnisse in dieser Beziehung bei den höheren Vertebraten und dem Menschen anderer Art. Bei diesen konnte bisher in allen Fällen die Entscheidung nicht gelingen, ob man es mit Nerven-

[1] Hensen, Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsg. Bd. I. Leipzig 1877.

zellen oder mit Nichtnervenzellen zu thun hätte, wesshalb denn auch eine zielbewusste Erkenntniss des Rückenmarksbaues in das Bereich der Unwahrscheinlichkeit verwiesen ist. Von dieser eigenthümlichen Bewandtniss ist das Rückenmark des *Amphioxus* frei. Alles, was hier Nervenzelle ist, ist auch als solche zu erkennen und was nicht zu dieser Kategorie a priori gehört, ist keine vollkommene Zelle, sondern ein Bruchtheil einer solchen oder ein Neurogliakern, ein Bindegewebskörperchen, oder endlich der Kern irgend einer Capillarwandung.

Bevor ich in der Besprechung der Nervenzellen fortfahre, will ich an dieser Stelle Folgendes einschalten: Ich verfahre hier mit der Gruppirungsweise der Nervenzellen und der weiter unten beschriebenen Ursprungsweise der Rückenmarkswurzeln folgendermassen: die ventralen Nervenzellengruppen bezeichne ich geradezu als Vorderhörner (Taf. VI, Fig. 53 *v H*), dagegen die dorsalen Zellengruppen als Hinterhörner (*h H*); die weisse oder die Nervenmasse, welche die peripherischen Theile des Rückenmarkes besetzt hält, theile ich ein: 1. in die Vorderstränge (*v S*), 2. in die Seitenstränge (*s S*) und 3. in die Hinterstränge (*h S*).

Was nun die Gestalt und die Grössenverhältnisse der Rückenmarkszellen anbetrifft, so müssen hierüber zunächst die Angaben Owsjannikow's und Stieda's berücksichtigt werden. Stieda theilt die Nervenzellen des Centralnervensystems überhaupt in zwei Kategorien ein, in die des Gehirnes und in die des Rückenmarkes. „Es ist hier wie bei anderen Wirbelthieren nur möglich" — meint Stieda [1] — „die Nervenzellen allein nach ihrer Grösse zu classificiren, wie es Owsjannikow gethan hat. Owsjannikow unterscheidet zwei Kategorien von Nervenzellen „grössere und kleinere", während Stieda eine dritte, die mittlere Grösse bei den Nervenzellen im Rückenmarke des *Amphioxus* annimmt.

Meine diesbezüglichen Erfahrungen entfernen sich von den Angaben Owsjannikow's und Stieda's im Wesentlichen sehr bedeutend, wie es zu erwarten ist, indem ich durch Isolirung der Nervenzellen an frischen Centralnervensystemen meine Beobachtungen ausführte. Ich musste mich sofort bei solchem Verfahren davon überzeugen, dass die Eintheilung der Nervenzellen ihrer Grösse nach völlig unhaltbar sei. Die Grössenverhältnisse derselben Zellen zeigen nämlich eine ziemlich breite Scale (vergl. Taf. IV, Fig. 32, 33, 35, 39 und 41; Taf. V, Fig. 46 *gl* und *pg*, Fig. 52 *gl* und *pg*). Die kleinsten Nervenzellen finden sich unter den spindelförmigen, die grössten unter den multipolaren. Einzelne colossale Ganglienzellen von den letztgenannten tauchen in nicht unbedeutenden Entfernungen von einander in der Mittellinie der dorsalen Markpartie und in der nächsten Nähe des Centralcanals auf. Es kam mir in einzelnen Fällen vor, dass eine derartige Colossalzelle beinahe das ganze Gebiet des Markes und zwar den zwischen dem Centralcanal und dem dorsalen Rande gelegenen Mittelabschnitt ausfüllte; ihre Bedeutung blieb mir völlig unbekannt; ihr allfälliger Zusammenhang mit Nervenfasern gleichfalls.

Nachdem also die durchschlagende Charakterisirung der Nervenzellen und deren Eintheilung ihrer Grösse nach unausführbar erscheint, so dürfte eine solche in ihrer Gestalt liegen. Da zeigt es sich augenblicklich, wie die letztere blos in zweifacher Art im Rückenmarke hervortritt. Darüber geben Zerzupfungspräparate die beste Aufklärung. Diesbezüglich gehen meine Befunde dahin, dass im Rückenmarke die Nervenzellen ihrer Gestalt nach in zwei Kategorien unterzubringen sind: entweder sind sie nach dem Typus der multipolaren oder nach dem Typus der bipolaren und spindelförmigen Nervenzellen der Wirbelthiere gebildet. „Tertium non datur." Und wenn auch in wenigen Fällen Zellen von anderer Gestalt vorkommen, so ist dies blos scheinbar, da man sich bei näherer Untersuchung solcher Zellen, mit starker Vergrösserung, und vorausgesetzt ihre ungestörte ursprüngliche Form, leichthin überzeugen kann, dass die in ihrer Gestalt zweifelhaften Zellen unter den physiologischen Umständen bald auf den multipolaren, bald auf den bipolaren Typus zurückführbar sein können.

Die multipolaren Zellen trifft man vorwiegend in den lateralen und ventralen, dagegen die bipolaren oder die spindelförmigen Zellen in den dorso-medialen Markabschnitten.

---

[1] A. a. O. S. 41.

Ehe ich die Rückenmarkszellen des *Amphioxus* verlasse, muss ich noch auf die Besprechung der eigenthümlichen Pigmentzellen etwas näher eingehen. Nach der Ansicht von Goodsir[1] verlauft ein Streifen schwarzen Pigments in der Mitte der oberen Fläche des Rückenmarkes. „Nach unseren Untersuchungen — erwidert Johannes Müller[2] — befindet sich das Pigment im unteren Theile des Rückenmarkes. Die Pigmentzellen reichen beinahe durch das ganze centrale Nervensystem, doch hören sie schon eine kleine Strecke vor dem vorderen stumpfen Ende auf." Diese Angaben Joh. Müller's erfreuen sich allgemeiner Anerkennung.

Stieda[3] sagt über dieselben Zellen Folgendes aus: „Unterhalb des Centralcanals liegen in einer nicht continuirlichen, sondern vielfach unterbrochenen Reihe sternförmige Pigmentzellen; sie erstrecken sich, wie die früheren Autoren beschrieben haben, und Owsjannikow bestätigt, durch das ganze Centralnervensystem. Nur der vorderste Abschnitt des Hirns ist bis auf die vorderste Wand frei vom Pigment. An Spiritusexemplaren besitzen die Pigmentzellen häufig lange Ausläufer. Das Pigment ist schwarz und meist körnig, selten braun oder bräunlich. Ich bin der Ansicht, dass die Pigmentzellen bindegewebig sind, wie etwa im Rückenmark des Frosches."

Owsjannikow[4] führt die Lagerung der Zellen auf den Gefässen an. Freilich haben die Räume, in denen Owsjannikow Gefässe vermuthet, mit diesen gar nichts zu thun.

Dem gegenüber muss ich kurz erwähnen, dass die Pigmentzellen in frischen Zupfungspräparaten zum grössten Theil als multipolare Zellen (Taf. III, Fig. 25 *a* und *b*) erscheinen, deren stark granulirtes und sehr dunkelbraunes, pigmentführendes Protoplasma einen deutlichen Kern besitzt. Von den mehrfachen Fortsätzen sind die meisten überaus fein und gebrechlich, so dass man sie bei der Zerzupfung oftmals gänzlich wegreisst, mit Ausnahme eines viel stärkeren und verhältnissmässig dicken Fortsatzes, der, wie wir weiter unten sehen werden, über die physiologische Bedeutung dieser Zellen entscheidet. Ich bemerke blos, dass sie keineswegs sternförmige Bindegewebzellen, wie Stieda meint, sondern vielmehr multipolare Ganglienzellen darstellen. Was ihre Ausbreitung im Centralnervensysteme anbelangt, so fand ich dieselben in grösseren und kleineren, fast durchgehends continuirlichen Gruppen nach vorne bis in den vordersten Hirnabschnitt (Taf. IV, Fig. 34 *P'*), nach hinten in den meisten Fällen nur bis in das Ursprungsgebiet der letzten zwei Paare von den hinteren Spinalwurzeln (vergl. Taf. V, Fig. 45 *pg*). Im Rückenmarke verlaufen die Pigmentzellen der von den neueren Autoren bestätigten Angabe gemäss von Johannes Müller in den ventralen Rückenmarksabschnitten, und wie ich hinzufüge, meistentheils lateralwärts und nächst des Centralcanals gelagert. Dagegen fand ich sie im Gehirne sowohl in den lateralen, als auch in den dorsalen und ventralen Marktheilen und zwar einzeln zerstreut. Aus demselben Grunde bleibt es mir unverständlich, wie W. Müller[5] durch chemischen Versuch einen Unterschied zwischen dem Pigment des Hirnes und dem des Rückenmarkes erhalten konnte.

Beachtenswerth scheint mir die Vertheilung der Pigmentkörnchen in diesen Zellen zu sein. Ich habe nämlich so ziemlich bei allen frisch isolirten Pigmentzellen bemerkt, dass die Pigmentkörnchen höchst selten in den Zellkernen sassen; fast immer fand ihre Concentrirung im Protoplasma derart statt, dass die Zellkerne wie lichte Höfe in der Zelle erschienen (vergl. Taf. V, Fig. 46 *pg*). Weiterhin bemerkte ich, dass die Pigmentkörnchen unter dem Einflusse der Reagentien allmählich gegen die Oberflächen der Pigmentzellen sich zurückgezogen haben, also sehr wahrscheinlich blos äusserlich im Zellenprotoplasma aufsitzen. Ähnliches Verhalten beobachtete ich auch an den pigmentirten Zellen des Epithels der Körperhaut. (Taf. V, Fig. 48.)

Bekanntlich existirt die Chromatose von ähnlicher Weise auch anderswo bei verschiedenen Geweben und Organen, und zwar unter physiologischen und pathologischen Umständen. Eine wichtige Frage, welche uns hiebei entgegentritt, ist: wie soll man sich die Provenienz des Pigmentes in allen diesen Fällen erklären?

[1] A. a. O. S. 251.
[2] A. a. O. S. 19.
[3] A. a. O. S. 10.
[4] A. a. O.
[5] A. a. O.

Eduard Rindfleisch[1] vertheidigt neuerdings die Ansicht, dass die Pigmentirung der Zellen dadurch entstehe, „dass sich die rothen Blutkörperchen allmälig entfärben und ihren Farbstoff in gelöster Farbe den benachbarten Geweben zur Verfügung stellen.“ Und das wäre in unserem Falle nicht ganz auszuschliessen, da wir ja die Existenz der farbigen Blutzellen beim *Amphioxus* behauptet haben. Hören wir aber, was Rindfleisch ferner über diesen Gegenstand schreibt: „Die Zellen ziehen den Farbstoff mächtiger an, als die Intercellularsubstanzen, homogene Membranen, elastische Fasern etc. Die Zellen erscheinen daher schon in diesem Stadium am intensivsten mit einem gelben oder braunen Farbenton gesättigt. . . . Darin aber unterscheidet sich die Hämatin- von der Carminfärbung, dass nicht innerhalb der Zelle wiederum der Kern ein besonderes Anziehungscentrum für den Farbstoff abgibt. Im Gegentheil, gerade die Kerne bleiben unberührt, so dass man sie namentlich später als farblose inmitten des pigmentirten Protoplasmas wahrnehmen kann.“

Weil ich aber analoge Processe in den Pigmentzellen beim *Amphioxus* gesehen, wie ich vorhin zeigte, so schliesse ich mich auch im Übrigen der Ansicht von Rindfleisch an, die Pigmentimbibition der Zellen „als rein chemischen Vorgang anzusehen, der mit den Lebenseigenschaften der Theile nichts zu thun hat.“

Mit dem Hinweis auf die oben enthaltenen Abschnitte dieser Untersuchungen, in denen das peripherische Verhalten der hinteren und vorderen Spinalwurzeln behandelt wurde, leite ich meine weitere Beschreibung mit der Wiedergabe der diesbezüglichen Angaben ein. Zunächst, was die hinteren Wurzeln anbelangt.

Owsjannikow war der erste Autor, der über den Ursprung der hinteren Spinalwurzeln beim *Amphioxus* richtige Beobachtungen gemacht. Stieda bestätigte die von Owsjannikow gewonnenen Resultate. Vergleicht man aber die Abhandlungen und ihre Abbildungen mit einander, so kann man sich nicht des Bekenntnisses erwehren, dass die Art und Weise, mit welcher Stieda den Angaben Owsjannikow's die Bestätigung angedeihen lässt, nichts weniger als erwiesen ist, und das so lange auch bleiben wird, so lange aus der blossen Verlaufsrichtung der Nervenzellenfortsätze und der diesen entgegenkommenden Wurzelfasern, auf den Beweis des Wurzelursprunges eben nur vermuthungsweise geschlossen werden kann. Stieda hat in vollem Einklang mit seinen Beschreibungen seine nur allein als Vermuthungen annehmbaren Angaben gemacht und dadurch heillose Verwirrung angerichtet. Man betrachte blos seine Abbildungen etwas näher; wie leicht wird es daselbst einem gemacht, das Fälschliche der Abbildungen sofort herauszufinden; diese Behauptung will ganz objectiv sein und desshalb ist es nothwendig, dieselbe einigermassen zu exemplificiren.

Owsjannikow[2] gibt an, dass die Rückenmarksnerven abwechselnd und in verschiedener Höhe entspringen. Diese Angabe ist richtig (vergl. d. Abbild. Taf. III, Fig. 21 *dW*) und war Stieda sehr wohl bekannt; denn er citirt dieselbe in seiner Abhandlung.

Behält man diese Thatsache im Auge und vergleicht nun die Abbildung (Fig. 16) von Stieda, an der man gleichmässig und den das Rückenmark als einfache Nervenstränge verlassenden hinteren Wurzeln vollkommen entsprechend dicke Wurzelportion vorfindet, so ergibt sich daraus, dass Stieda die alternirend auftretenden hinteren Spinalwurzeln zum Theil als vordere Wurzeln deutet.

Ich kann nicht umhin, diesen Umstand mit Nachdruck hervorzuheben, um so mehr als neuerdings in einen ähnlichen Irrthum auch Schneider verfiel. Wenn man den Querschnitt (Fig. 2) ansieht, welchen Schneider zum Theil auch behufs einer Demonstration der Ursprungsverhältnisse von den in ihren peripherischen Theilen durch ihn wesentlich richtig erkannten vorderen Spinalwurzeln zur Abbildung brachte, so erblickt man den gleichen Irrthum, wie bei der Stieda'schen Zeichnung. Das leuchtet sofort ein, sobald man den Anschluss Schneider's an Stieda's Angaben im Laufe seiner Abhandlung zu lesen bekommt, wie ich es schon in einem der früheren Abschnitte besprach.

[1] Rindfleisch, Lehrbuch der pathologischen Gewebelehre mit Einschluss einer pathologischen Anatomie in kurzgefassten Krankheitsbildern. Fünfte Auflage, S. 43 u. 44. Leipzig 1878.

[2] A. a. O.

Im Übrigen gibt ja Stieda selbst das beste Urtheil über seine diesfälligen Angaben ab. Hier stehen seine eigenen Worte:[1] „Trifft man auf einem Querschnitt eine obere (oder untere) Wurzel, so sind alle Zellenfortsätze derjenigen Seite, an welcher die Wurzel sich befindet, mehr oder weniger genau dorthin gerichtet, wo die Wurzel das Mark verlässt. Es sieht mitunter so aus, als ob die Fasern der Wurzeln, vom Eintrittspunkt an divergirend, direct zu den Nervenzellen derselben Seite hinzögen. Ich finde keinen Unterschied zwischen den oberen und unteren Wurzeln.“ Dies Geständniss gibt doch das beste Zeugniss für die Sache ab. Man muss sich angesichts dieser Thatsache unwillkürlich fragen: warum sollen Nervenwurzeln, die sich von einander in keiner Weise unterscheiden, einmal vordere, andermal obere Spinalwurzeln repräsentiren? Vielleicht nur desshalb, weil wir im Rückenmarke eines jeden Wirbelthieres beiderlei Wurzeln postuliren? Damit kann man aber niemals morphologische Thatsachen erweisen!

Ich wende mich nach diesen Bemerkungen der Weiterbesprechung meiner Untersuchungen zu. Nachdem ich den Ursprung der hinteren Spinalwurzeln in der von Owsjannikow angegebenen Weise bestätigt gefunden, so verweise ich auf dessen Untersuchungen, um mich nicht vielfach wiederholen zu müssen; da ja ohnedies die Ursprungsverhältnisse der hinteren Spinalwurzeln im Zusammenhange mit der Beurtheilung ihres functionellen Charakters später zur Sprache gelangen.

Ursprung der vorderen Wurzeln. Ungeachtet dessen, dass die Nervenfibrillen hier viel stärker sind als bei den sensiblen Wurzeln, ist es unmöglich, an Querschnitten den Verlauf der motorischen Wurzeln zu verfolgen. Auch die schräg sagittal geführten Längsschnitte von conservirtem Rückenmark gestatten im günstigsten Falle, die ventralen Wurzeln auf einige Entfernung zu verfolgen (Taf. V, Fig. 49 *vW*); gleichzeitig treten in entgegengesetzter Richtung von den ventralen Wurzelfasern als kleine, kurz abgeschnittene Bündel, die dorsalen Wurzeln (*dW*) auf. Die Existenz der vorderen Wurzeln lässt sich entweder an glücklichen Zupfungspräparaten und noch sicherer und deutlicher durch Betrachtung der ventro-lateralen Rückenmarksflächen, die in Glycerin- oder in Nelkenöl, nach vorheriger Behandlung mit Gold, mit Carminammon. u. s. w. und im frischen Zustande aufgehellt worden sind. Wir sehen da, wie die vorderen Wurzeln als deutlich wahrnehmbare Fasern das Rückenmark verlassen und frei endigen (Taf. V, Fig. 52 *vW*).

Die Zellen, welche die vorderen Wurzeln in der Gestalt nackter Axencylinder von dem Rückenmarke entsenden, liegen lateralwärts und einige davon ventralwärts vom Centralcanal (Taf. VI, Fig. 53 *vW*). Besichtigt man die Zellen an Zupfpräparaten, wo sie freier auftreten (Taf. V, Fig. 52 *gl* und *pg*), so übersieht man die verschiedenen Grössen, mit denen sie sich an der Wurzelbildung betheiligen. Der grössere Theil der motorischen Wurzelfasern nimmt seinen Ursprung in pigmentlosen und multipolaren Nervenzellen, während der mindere Theil von den pigmentirten und ebenfalls multipolaren Ganglienzellen entspringt. Der Verlauf von den in Bündel gruppirten Wurzelfasern ist in einer schiefen unter einem spitzen Winkel gedachten Ebene; dabei convergiren die Fasern beiläufig in der Mitte ihrer Laufbahn und divergiren, sobald sie die Peripherie des Rückenmarkes erreicht haben. Daher erklärt sich auch ihre zackenbildende Erscheinung an der Peripherie des Rückenmarkes (Taf. VI, Fig. 54 *vW*).

Die Neuroglia besteht wie bei allen Vertebraten aus einer punktirten Substanz, in welche kreisrunde Kerne mit, grossen Punkten ähnlichen Kernkörperchen in gewissen Abständen zerstreut liegen (Taf. IV, Fig. 29 *ngl* und *nk* Fig. 43). Im Innern der Neuroglia verbreitern sich allerwärts zahlreiche, ziemlich engmaschige und überaus zarte Fasernetze (*fnz*), welche ihrem Aussehen nach wohl nichts anderes als elastische Fasernetze, wie sie im Centralnervensystem der übrigen Wirbelthiere gleichfalls vorkommen, darstellen.

Die Rückenmarksstränge verhalten sich im Wesentlichen wie die der Wirbelthiere. Von Commissuren ist, gleich wie von der grauen Substanz, im Rückenmarke des *Amphioxus* nicht das Geringste vorhanden. Desgleichen gibt es keine Kreuzungen weder der Wurzelfasern noch der Fasern der Rückenmarksstränge.

---

[1] A. a. O. S. 47 und 48.

Bezüglich der Commissuren und der Längsfasern kann ich also den Ansichten Stieda's nicht folgen.

In Betreff der Commissuren sagt Stieda:[1] „Ausser den Längsfasern gibt es im Centralnervensystem des *Amphioxus* noch quer und schräg verlaufende Fasern. Als quer verlaufende Fasern treten die Zellenfortsätze entgegen, welche in grosser Menge von einer Seite des Rückenmarkes zur anderen ziehen und dabei stets durch den oberen obliterirten Theil des Centralcanals hindurchgehen. Die Menge der hier befindlichen Fasern ist sehr bedeutend; dagegen ist die Anzahl der unterhalb des Centralcanals von einer Hälfte des Rückenmarks zur andern ziehenden Fasern sehr gering. Es existirt demnach im Rückenmark des *Amphioxus* wie bei anderen Wirbelthieren eine Commissur, welche weder als untere, noch als obere aufgefasst werden darf, sondern beiden zusammen entspricht. Der weitere Verlauf der Commissurfasern konnte nicht ermittelt werden; wahrscheinlich geht ein Theil direct in die Wurzelfasern, ein anderer in Längsfasern über."

Es ist allerdings richtig, wie es Stieda angibt, dass zahlreiche Zellenfortsätze in querer Verlaufsrichtung durch die obliterirte Rückenmarksspalte hin- und herüber gelangen; aber die Fortsätze sind eben durchwegs sehr kurze Fortsätze (vergl. Taf. VI, Fig. 53 *Rsp*), und können schon auch desshalb nicht als Fasern bezeichnet werden, weil alle von ihnen frei endigen und keinerlei Beziehungen weder zu den Längsfasern, noch zu anderen Gebilden eingehen. Hievon kann man sich am sichersten durch Zerzupfungspräparate von frischen Rückenmarken überzeugen.

Ich glaube, dass es kein Irrthum sei, wenn ich in der Anordnung und der Beschaffenheit der erwähnten Zellenfortsätze eine Commissurenbildung, mindestens eine dem Commissurensystem der höheren Wirbelthiere ähnliche Bildung nicht zu erkennen vermag.

Ebensowenig stimme ich rücksichtlich der merkwürdigen Kolossalfasern mit Stieda überein.

„Auf Längsschnitten" — sagt Stieda[2] — „habe ich häufig die kolossalen (Müller'schen) Fasern in directem Zusammenhang mit den grössten Nervenzellen gesehen, so dass über den Ursprung der Fasern nach einer Richtung hin kein Zweifel sein kann. Wie verhält sich das andere Ende einer solchen Müller'schen Faser? Es sind meiner Ansicht nach drei Fälle möglich: erstens kann die Faser nach kürzerem oder längerem Verlauf aus dem Rückenmark in die Bahn eines Spinalnerven eintreten; für diese Annahme spricht nichts. Zweitens kann die Müller'sche Faser durch Zusammenfluss feinerer Fasern im Rückenmarke entstehen, wobei es unentschieden bleibt, ob diese letzten feinen Fasern in die Bahn des Spinalnerven übergehen, oder vielleicht Zellenfortsätze sind.

Owsjannikow ist als Vertreter der zweiten Annahme zu nennen; er spricht es direct aus, dass die Fasern im Rückenmark selbst wahrscheinlich durch Zusammenfluss der feinen Fasern sich bilden. Da ich nirgends eine derartige Theilung oder einen Zusammenfluss von Fasern beobachtet habe, so kann ich auch diese zweite Annahme nicht gelten lassen. Der dritte Fall wäre, dass eine Müller'sche Faser, von einer grossen Nervenzelle entspringend, nach einem kürzeren oder längeren Verlauf im Rückenmark abermals in eine andere grosse Nervenzelle direct überginge. Ich meinte, die zuletzt ausgesprochene Annahme dadurch stützen zu können, dass ich folgende Beobachtung anführe. Ich sah mehr als einmal eine kolossale Müller'sche Faser als Fortsatz einer Nervenzelle, aber in der Richtung zum Hirn, d. h. nach vorn, abgehen. Ich betrachte hiernach die Müller'sche Fasern als sogenannte „immanente" Fasern, als lang ausgedehnte Commissuren zwischen zwei der grössten Nervenzellen. Letztere haben gewiss die Bedeutung von „Sammelzellen", wie ich das an einem anderen Orte auseinandergesetzt habe.[3] Ich habe bei früherer Gelegenheit, bei Beschreibung des Rückenmarks und Gehirns der Knochenfische, auch der grossen sog. Mauthner'schen Fasern, welche ohne Zweifel den Müller'schen zu vergleichen sind, erwähnt und dabei die Kreuzung derselben in der Medulla

[1] A. a. O. S. 45.

[2] A. a. O. S. 44.

[3] Stieda, Studien über das centrale Nervensystem der Wirbelthiere. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XII. Leipzig 1870. S. 161.

oblongata hervorgehoben. Ich habe damals die Ansicht ausgesprochen, dass jene Fasern in die Bahn eines Hirnnerven eintreten und mit ihm das Hirn verlassen.

Jetzt habe ich erkannt, dass dies nicht richtig ist; jene Müller-Mauthner'schen Fasern erreichen auch bei Knochenfischen in gewissen sehr grossen Zellen der Medulla oblongata ihr Ende."

Meine Resultate entfernen sich theilweise von dem Angeführten. Der Unterschied zwischen der Anschauungsweise Stieda's und meinen Erfahrungen liegt hauptsächlich in den Angaben über Entstehung der Kolossalfasern, welche Owsjannikow den Müller'schen Fasern im Rückenmarke der Petromyzonten vergleicht. Allein auch dieser Vergleich ist nur zum Theile richtig, nämlich insofern richtig, als ein Theil von den Kolossalfasern, entsprechend den Angaben von Owsjannikow aus Nervenzellen des vordersten Rückenmarksabschnittes entspringt. „In dem Kopftheil des Rückenmarks" — resumirt Owsjannikow[1] — „ist eine Stelle, die als verlängertes Mark angesehen werden kann. Dort finden sich die grössten Nervenzellen, in die sich die breiten Fasern endigen." Man kann sich in der That davon an in sagittaler Richtung geführten Längsschnitten ohne viel Mühe überzeugen. Es lassen sich an solchen Präparaten jene Fasern auf bedeutende Entfernungen, mit der Verlaufsrichtung nach rückwärts, im Rückenmarke verfolgen. Die in dieser Weise sich verhaltenden Fasern sind unstreitig den Müller'schen und Mauthner'schen Fasern homolog. Wichtig ist bei ihnen der Umstand, dass sie — wie ich mich an Längsschnitten vom Rückenmark der Petromyzonten und des *Amphioxus* öfters überzeugen konnte — weder mit Rückenmarkswurzeln, noch mit anderen Nervenzellen oder Fasern in Berührung kommen (vergl. Taf. V, Fig. 49 *gn*), sondern in verschiedenen Gegenden des Rückenmarkes bald nach kürzerem, bald nach längerem Verlaufe frei endigen.

Nun machen diese Müller'schen Fasern im Rückenmarke des *Amphioxus* keineswegs die Gesammtheit der Kolossalfasern aus, indem die Mehrzahl von diesen letzteren einer weiteren und zwar zweifachen Weise ihre Entstehung verdankt. Man gelangt zur Erkenntniss der beiden Entstehungsarten von den Kolossalfasern auf dem Wege der Zerzupfung von frischen Rückenmarken. Werden die auf diese Weise isolirten Kolossalfasern mit sehr starken Vergrösserungen unter dem Mikroskop genau untersucht, so lässt sich eine klare Übersicht ihrer Verhältnisse erzielen. Eine solche Übersicht bringt nach jeder Richtung hin einen befriedigenden Aufschluss, nicht blos rücksichtlich des Ursprungs von den einzelnen Kolossalfasern, sondern auch rücksichtlich ihrer Stärke und Verlaufsrichtung; beides Umstände, die jedenfalls in der Frage über ihren morphologischen Charakter entscheidend sind.

Beziehentlich ihrer Stärke verhalten sich die Fasern sehr verschieden; in den meisten Fällen findet man höchstens 2—3 Kolossalfasern, welche so ziemlich den gleichen Breitendurchmesser besitzen, während die übrigen gänzlich verschieden dick sind. Aber auch ihre Anzahl verhält sich verschieden an verschiedenen Orten der Rückenmarksabschnitte, daher erklärt sich auch die schwankende Menge, mit der diese Fasern an Quer- und Längsschnitten von Rückenmarken verschiedener Lancettfische erscheinen. (Vergl. Taf. VI, Fig. 53 *gn.*) Der letztere Umstand trägt daran die Schuld, dass die Zählung der Kolossalfasern eine unsichere bleibt.

Was die Entstehungsart der Fasern anbelangt, so lässt sich Folgendes an den obigen Präparaten eruiren. Nervenzellen von verschiedenen Grössen und von verschiedenen Lagerungsverhältnissen senden nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin sehr dicke Fortsätze aus, deren Dicke, sowie ihre Länge in jedem einzelnen Falle verschieden ausfallen; dabei verhalten sich die beiden Fortsätze einer solchen Nervenzelle ebenfalls ungleich. Bald ist der eine kürzer und dünner, bald ist der andere länger und dicker. Das Ganze bildet aber eine Kolossalfaser, die freilich nicht als solche in allen Fällen weitergeht und endigt. Ich sah oftmals, wie eine Kolossalfaser streckenweise als solche sich erhalten hat, indessen bald darauf eine so starke Verschmälerung erlitt, dass sie zwar noch immer einem starken Axencylinder gleichsah, jedoch den Charakter einer Kolossalfaser durchaus verloren hat. Mitunter war eine Kolossalfaser dergestalt, als hätte sich das Protoplasma der Nervenzelle nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin sehr stark vermehrt und zu einer voluminösen Faser ausgezogen.

[1] A. a. O.

Wohin die Kolossalfasern ziehen und wie sie endigen? Darüber kann ich keine positiven Angaben machen. Dass dieselben abermals in eine Nervenzelle eintreten sollten, wie dies Stieda meint, das bezweifle ich sehr, da einer solchen Annahme jede morphologische Grundlage fehlt, und es ist gewiss zu weit gegangen, wenn man ein richtiges Verhältniss aus der Verlaufsrichtung der Fasern zu erschliessen gesonnen ist, wie es Stieda gethan hat.

Es ist klar, dass ich zufolge meiner Beobachtungen die Ansichten Stieda's nicht theile: weder in Betreff seiner Anschauung, als wären die Kolossalfasern lang ausgedehnte Commissuren zwischen zwei der grössten Nervenzellen, noch in Hinblick auf die angebliche Bedeutung der grössten Nervenzellen als Sammelzellen.

Ausserdem existirt eine dritte Art der Entstehung für die Kolossalfasern beim *Amphioxus*, welche von den zwei vorhin angeführten Entstehungsarten vollkommen abweicht. An guten Zerzupfungspräparaten von frischem Rückenmark, wie auch an sagittalen oder horizontalen Längsschnitten von conservirtem Rückenmark, kommen Kolossalfasern zum Vorschein, bei denen es unmöglich ist, irgend welchen Zusammenhang mit Nervenzellen nachzuweisen; ich traf sie am häufigsten unter den stärksten Kolossalfasern. Bei sämmtlichen Kolossalfasern findet man im frischen Zustande eine feine Granulation mit gleichzeitiger schwacher Andeutung von zarter Streifung, hingegen im conservirten Zustande ein homogenes und glänzendes Aussehen. Die Imbibition mit ammoniakalischen Carminlösungen ist bei diesen Fasern unter allen Umständen als eine intensive zu bezeichnen.

Es ist die Frage, auf welche Weise die mit keinerlei Nervenzellen verbundenen Kolossalfasern gebildet wurden? Mir scheint es sehr wahrscheinlich, dass sie gleichsam als selbständige, von den Nervenzellen vollkommen unabhängige Nervenfasern entstanden, und zwar aus einer Reihe von Zellen, deren Protoplasma zu einer Faser verschmilzt. Eine solche Annahme dürfte kaum sehr gewagt erscheinen, wenn wir die Entstehung der peripherischen Nervenfasern aus den an einer früheren Stelle dieser Untersuchungen angeführten „Plasmazellen" Waldeyer's in Betracht ziehen. Warum sollten nicht analoge Vorgänge auch im Innern des Centralnervensystems stattfinden können? Ich glaube zu dieser Fragestellung umsomehr berechtigt zu sein, als es mir gelungen ist, Kolossalfasern im Rückenmarke kleiner Exemplare von *Ammocoetes* zu sehen (Taf. III, Fig. 18), in deren Verlaufe, und zwar in der Fasersubstanz selbst eingebettet, Kerne aufgetreten sind, die ihrem Ursprunge nach wahrscheinlich einen Überrest der embryonalen Zellen bilden, deren Protoplasma zu einer Faser sich umgewandelt hat.

Was ferner die Anordnung der Kolossalfasern im Rückenmarke betrifft, so schreibt Owsjannikow: „Die dicksten Fasern, 5—8 an der Zahl, liegen jederseits nach aussen und unten von dem Centralcanal. Ausserdem finden wir noch jederseits zwei kleine Gruppen von diesen Fasern, eine an der äusseren oberen, die andere an der äusseren unteren Fläche." Indessen muss ich mich den Beobachtungen Stieda's anschliessen. „Es liegen diese Fasern" — bemerkt Stieda — „entweder unterhalb des Centralcanals oder an der einen oder anderen Seite."

Sämmtliche Nervenfasern des Rückenmarkes, wie überhaupt des ganzen Centralnervensystems, sind den von Stieda bestätigten Beobachtungen Owsjannikow's gemäss marklose Fasern.

Eine der wichtigsten Fragen beim feinen Bau des Rückenmarkes bildet die Abstammung der noch nicht näher besprochenen Längsfasern. Woher kommen die zahlreichen Nervenfasern, welche von unmessbarer Feinheit bis zum Kaliber der Kolossalfasern auftreten? Nehmen sie ihren Ursprung aus den Zellen des Rückenmarkes allein, oder auch aus den Zellen des Gehirnes? Der verschiedenartigen Stärke, mit welcher die Fasern (ausgenommen die Kolossalfasern) in den Rückenmarkssträngen erscheinen, correspondiren meiner Erfahrung nach die verschiedenartigen Grössen der Nervenzellen; mit anderen Worten: Die Nervenfasern des Rückenmarkes nehmen ihren Ursprung in verschiedenen Entfernungen aus den Rückenmarkszellen selbst, ausgenommen jene Kolossalfasern, welche als directe Fortsetzungen der Axencylinderfortsätze von den grossen Ganglienzellen der Medulla oblongata längs des Rückenmarkes verlaufen und den Müller'schen Fasern entsprechen. Demnach muss ich constatiren, dass das Rückenmark keine Längsfasern als solche vom Gehirn beim *Amphioxus* bezieht. Selbstverständlich erhalten ebensowenig auch die Rückenmarkswurzeln

solche Fasern vom Gehirn. Allerdings sieht man fast an jedem Längsschnitte, selbst am frisch präparirten Centralnervensystem, wie eine beträchtliche Menge von Längsfasern das Rückenmark mit dem Gehirn verbindet. Allein, ich muss bei denselben die Kriterien von Nervenfasern entschieden bestreiten, indem ich jene Fasern an guten Zerzupfungspräparaten als die des Bindegewebes erkannte. Ich kenne kein Wirbelthier, in dessen Centralnervensystem die Nervenfasern mit Bindegewebsfasern mit einer solchen Leichtigkeit verwechselt werden könnten, wie beim Lancettfisch. So hat z. B. Stieda (Fig. 19 der Taf. III) Längsfasern abgebildet, welche die benachbarten dorsalen Wurzelportionen (von Stieda irrthümlich als untere Wurzeln bei *b* benannt) mit einander verbinden. Das ist entschieden unrichtig. (Vergl. diese Abhandlung, Taf VI, Fig. 54 *bf*.) Wohl bestehen Verbindungen zwischen Gehirn und Rückenmark, zwischen einzelnen Rückenmarksabschnitten und zwischen den Wurzelportionen, ja selbst zwischen den dorsalen und ventralen Rückenmarkswurzeln derselben Seite, aber diese Verbindungen werden von Strecke zu Strecke durch kurze, schräg, gerade, quer und längs verlaufende Fasern hergestellt, die wiederum ihren Ursprung in kleinen unter einander anastomosirenden Zellen des Gehirnes und Rückenmarkes nehmen [1] (Taf. IV, Fig. 35).

Die kleinen Zellen, aus denen die genannten, vorwiegend sehr feinen Verbindungsfasern hervorgehen, findet man in den meisten Fällen und zwar an wohl gelungenen Zupfpräparaten regellos zwischen den eigentlichen Centren der Spinalwurzeln und zu beiden Seiten des Centralcanals vertheilt, während sie im Gehirne in der nächsten Umgebung des Ventrikelepithels sowohl dorsal- und ventralwärts, als auch rechts und links gleichfalls regellos liegen.

Was die Art der Verbindung der dorsalen und ventralen Spinalwurzeln mit einander einerseits, der dorsalen und ventralen Wurzeln andererseits anbetrifft, so ist es sehr wahrscheinlich, dass dies allenthalben gleichmässig geschieht. Meine Präparate haben grösstentheils den Sachverhalt folgendermassen dargethan: Ich fand nämlich, dass eine Anzahl jener Verbindungsfasern entweder zwei benachbarte Portionen dorsaler Spinalwurzeln oder zwei Colonnen motorischer Wurzeln entsprechende Faserbündel, oder endlich eine dorsale Wurzelportion mit einer Colonne ventraler Wurzeln mit einander in Verbindung gesetzt hat. Für die Vereinigung der Spinalwurzeln der einen Hälfte mit denen der andern Hälfte des Rückenmarkes konnte ich keine bestimmten Anhaltspunkte auffinden.

Durch die besagten Verbindungen des Gehirnes mit dem Rückenmarke, der Rückenmarksabschnitte und der Spinalwurzeln unter einander, entfernt sich der *Amphioxus* in seiner feinern Structur selbst von den Petromyzonten und Selachiern in bedeutsamer Weise. Doch scheint es mir, dass die Verbindungsfasern, selbstverständlich als naturgemässe Modificationen, dem zweiten Projectionsgliede Meynert's homodynam sind. Bekanntlich versteht Theodor Meynert darunter in seiner Projectionslehre alle jene Längsfasersysteme im Centralnervensysteme der Säugethiere und des Menschen, welche die Grosshirnganglien mit dem „centralen Höhlengrau" verbinden.

Darüber, wie sich das Centralnervensystem des Lancettfisches zur Projectionslehre Meynert's verhält, wird in einer zweiten Abhandlung, der Fortsetzung dieser Untersuchungen, gelegentlich der theoretischen Schlussbetrachtungen die Rede sein.

Es bleiben noch die Gefässe (vergl. Taf. III, Fig. 15 und Taf. V, Fig. 51 *gf*) übrig. Die Beschreibung derselben erfolgt bei der eben erwähnten Gelegenheit im Zusammenhange mit dem ganzen Circulationsapparat.

---

[1] Vergl. Rohon, Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier. Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Wiener Universität. Denkschr. der kais. Akad. d. Wiss. Mathem.-naturw. Cl. XXXVIII. Bd., II. Abth. 1877. Taf. IV, Fig. 33 und 35.

Ergebnisse der Untersuchungen.

1. Die Seitenmuskeln (Myocommata, Myomeren) bestehen aus zahlreichen Fasern, welche wiederum in kleine rhomboide Plättchen zerfallen. Den Fasern sitzen bald ovale, bald spindelförmige, zwei kurze Fortsätze entsendende Kerne (Muskelkörperchen, Myoblasten) auf; die Kerne erscheinen verhältnissmässig zahlreich. Die contractile Muskelsubstanz wird durch ein überaus zart entwickeltes Sarcolemma zusammengehalten. Die Gegenwart des Sarcolemma erkennt man an bläschenartigen und ovoiden Zellen, deren Protoplasma homogen, deren einfacher oder zweifacher Kern gekörnt erscheinen. Die durchschnittliche Zahl, in der die Myomeren bei erwachsenen Lancettfischen auf der einen Körperhälfte vorkommen, beträgt 63. Der Anordnung nach verhalten sich in vielen Fällen, besonders bei kleinen Exemplaren, die Myomeren keineswegs bilateral symmetrisch, indem auf der einen Körperhälfte 63 und auf der anderen 62 Muskelabschnitte gezählt werden können, — ein auf die frühzeitig und mehrfach beim *Amphioxus* bestehende Asymmetrie (Leuckart und Pagenstecher) hinweisender Umstand.

2. Der Kiemenapparat setzt sich vorwiegend aus Längs- und Querstäben zusammen. Die Menge der Längsstäbchen ist stets individuellen Schwankungen unterworfen; die Zahl variirt zwischen 82 und 220 oder auch darüber. In dieser Berechnung ist blos die Anzahl der zwei je eine Kiemenspalte begrenzenden Längsstäbchen mitinbegriffen. Allein, diese Zahl geht in das Zweifache über, wenn man erwägt, dass die bislang als einfach dargestellten Längsstäbchen durchgehends aus je zwei Stäben gebildet und durch eine Zwischensubstanz mit einander verbunden werden. Demgemäss kann auch von einer Canalisation innerhalb der Kiemenstäbe (Schneider) nicht die Rede sein. Die unter allen Umständen an Längsstäbchen bemerkbare Regelmässigkeit der Anordnung kann für die Querstäbchen nicht constatirt werden. Der Kiemenapparat ist in allen seinen Theilen mit längs-, schräg- und quer verlaufenden contractilen Faserzellen ziemlich reichlich versehen.

3. Die Blutflüssigkeit enthält in spärlicher Anzahl rothe und farblose Blutzellen. Die ersteren sind von ovaler Gestalt und haben ein homogenes Protoplasma; die letzteren sind von bedeutend grösserer und unregelmässiger Gestalt. Das Protoplasma der farblosen Blutkörperchen erscheint wenig, hingegen der Kern sehr stark gekörnt; bisweilen macht sich ein deutliches Kernkörperchen im Kerne bemerkbar. Ob die farbigen Blutzellen Vacuolen besitzen, das liess sich nicht erweisen.

4. Sinnesorgane. Ein Geruchsorgan (Kölliker) und Geschmacksorgan, aber keine Gehör- und Gesichtsorgane besitzt der Lancettfisch. Der sogenannte „Augenfleck“ ist nichts anderes, als das Epithelpigment der Hirnkammer. Durch experimentelle Beobachtungen kann man mit ziemlicher Sicherheit nachweisen, dass die angeblich auf Lichtstrahlen erfolgenden Reactionen blos auf Empfindungen der Wärme — und nur insofern auch auf die der Ätherwellen — und der mechanischen Einflüsse (Druck und Reibung u. s. w.) zurückgeführt werden können.

5. Die Hirnnerven werden, von dem einfach vorhandenen Lobus olfactorius abgesehen, durch drei vollkommen symmetrisch entspringenden Nervenpaare repräsentirt. Alle drei Hirnnervenpaare sind vollständig nach dem Typus der dorsalen oder hinteren Spinalwurzeln gebildet; aus dem Grunde dürften sie auch functionell diesen gleichgestellt werden. Hiefür spricht auch der Umstand, dass alle Hirnnerven peripherisch interpolirte Ganglienzellen führen. Bei diesen Ganglienzellen kommen bedeutende Verschiedenheiten sowohl rücksichtlich ihrer Gestaltung, als auch ihrer Lagerung vor. Ihre functionelle Bedeutung dürfte darin liegen,

dass man sie als specifische Sinnesorgane oder als Organe innerhalb des Qualitätenkreises des Tastsinnes ansieht. Die Verästelung aller Hirnnerven erstreckt sich lediglich auf den vordersten Körperabschnitt, d. h. auf die Region der Kopfflosse und der Cirren. Dem entsprechend sind die ersten zwei Paare den sensiblen Elementen des Trigeminus und das letzte Paar den gleichnamigen Elementen des Facialis der höheren Wirbelthiere analog.

6. An der Bildung der Rückenmarksnerven betheiligen sich ausschliesslich nur die dorsalen Wurzeln, welche auf den dorsal-lateralen Oberflächen des Rückenmarkes und zwar in verschiedenen Höhen als einfache Nervenstämme von asymmetrischer Anordnung zum Vorschein kommen. Die Asymmetrie ist jedoch nicht überall eine gleichmässige; so sind die ersten vier und die letzten zwei Paare weniger asymmetrisch als alle übrigen Spinalnerven. Sämmtliche dorsalen Spinalwurzeln nehmen ihren Ursprung auf die von Owsjannikow angegebene Weise, nämlich aus den über dem Centralcanal und medianwärts gelagerten Ganglienzellen; diese weisen vorwiegend die Bauart der bipolaren Spindelzellen von verschiedener Grösse auf. Die aus den dorsalen Wurzeln entstandenen Nervenstränge führen zunächst drei Arten von Fasern mit sich: *a)* Fasern für die Haut, *b)* Fasern für die Seitenmusculatur, welche das Muskelgefühl vermitteln und *c)* sympathische Nervenfasern. Ausserdem führen dieselben Nervenstränge in aufgelöstem Zustande die Elemente für den Glossopharyngeus, Hypoglossus und Vago-accessorius, und zwar sind die Elemente für die zwei ersteren in den vorderen fünf Nervenpaaren und für den letzten Nervencomplex in den darauf folgenden 13 Paaren enthalten.

Von Spinalganglien existirt nicht die mindeste Andeutung.

Die Endigung der Hautnerven geht in zweifacher Weise vor sich: 1. endigt die Minderzahl der Nervenfäden in den Epidermiszellen (Langerhans), während 2. die Mehrzahl in der Cutis büschelförmig ausläuft.

Die ventralen oder motorischen Spinalwurzeln besitzen ihre Ursprungsstätte in multipolaren, zum Theile pigmentirten, zum Theile pigmentlosen Ganglienzellen, welche zu beiden Seiten und etwas unterhalb des Centralcanals liegen. Nachdem die Wurzeln bündelweis und als nackte Axencylinderfortsätze dieselben Ganglienzellen verlassen, schlagen sie innerhalb des Rückenmarkes einen der Richtung der dorsalen Wurzeln entgegengesetzten Weg ein; dabei convergiren beiläufig in der Mitte ihres Fortganges sämmtliche Fasern je eines Wurzelbündels, um dann divergirend die ventro-lateralen Rückenmarksoberflächen anzustreben. Daselbst einmal angelangt, bilden die als nackte Axencylinderfortsätze weiterziehenden Wurzelfasern Colonnen, und zwar von asymmetrischer Anordnung. Durch die skeletogene Rückenmarkshülle treten die einzelnen, von einander gleichmässig entfernten Fasern aller Colonnen mittelst der daselbst sehr wahrscheinlich in entsprechender Anzahl vorkommenden Lücken nach aussen, wo sie sofort mit den an die skeletogene Rückenmarkshülle sich eng anlehnenden Myomeren, ohne vorherige Bildung irgend welcher Faserbündeln oder Nervenstämme, auf eine nicht näher bestimmbare Weise in Berührung kommen. Je einer Colonne der motorischen Wurzeln entspricht die Menge der in einem Nervenstamme versammelten dorsalen Wurzeln und beiden zusammen entspricht ein Myomer derselben Körperhälfte. Demnach gibt es eben so viele Colonnen motorischer Wurzeln, als dorsale Spinalnerven und Myomeren auf beiden Körperhälften. Da aber in einer Colonne durchschnittlich 40 Wurzelfasern und an einer Körperhälfte durchschnittlich 63, also beiderseits 126 Myomeren gezählt wurden, so kann man wohl behaupten, dass die centrifugalen Impulse zum Behufe der körperlichen Bewegungen des Lancettfisches durch 5040 Ganglienzellen des Rückenmarkes besorgt werden.

Ausserhalb des Rückenmarkes haben die ventralen und dorsalen Wurzelfasern keinerlei morphologische Beziehungen zu einander.

7. Das Gehirn wird durch die birnförmige Anschwellung am vordern Ende des Neuralrohres repräsentirt, und es entspricht morphologisch die vordere breitere Abtheilung desselben, der feineren Bauart nach, sammt der im Innern eingeschlossenen Hirnhöhle, den ersten vier Gehirnblasen v. Baer's, während der schmälere, zum Rückenmarke überführende Theil das Nachhirn darstellt. Demgemäss ist die einfache Bildung

des Gehirns beim Lancettfisch als der primäre, also der typische und die Differenzirung des Gehirns aller anderen Vertebraten als der secundäre Vorgang aufzufassen.

8. Das Rückenmark ist gleichfalls seinem innern Baue nach ein dem gleichnamigen Abschnitte des Neuralrohres der Wirbelthiergruppe homologes Gebilde. Obgleich ein durchgreifender histiologischer Unterschied zwischen der grauen und weissen Substanz im Rückenmarke des *Amphioxus* nicht besteht, so lassen sich dennoch die morphologisch wesentlichen Theile darin erkennen. So kann man die in der Gestalt einer senkrechten Doppelsäule oberhalb des Centralcanals befindlichen, vorwiegend bipolaren und spindelförmigen Nervenzellen den entsprechenden Nervenzellen der Petromyzonten und Selachier als Hinterhörner und die zu beiden Seiten des Centralcanals einigermassen disparaten, vorwiegend multipolaren Ganglienzellen den betreffenden Ganglienzellen derselben Thiere als Vorderhörner vergleichen. Die Verbindungen zwischen den Ganglienzellen des Hinterhornes und denen des Vorderhornes der einen Rückenmarkshälfte einerseits und andererseits solche Verbindungen zwischen dem Hinter- und Vorderhorne derselben Rückenmarksseite dürften kleinere, mit einander anastomosirende Nervenzellen vermitteln. Von den Protoplasmanetzen Gerlach's und von Commissurensystemen ist hier nichts zu sehen. Die Rückenmarksfasern zerfallen in Vorder-, Seiten- und Hinterstränge. Die Fasern verlaufen grösstentheils der Länge nach im Rückenmarke, und sie sind verschiedenen Kalibers, von unmessbarem Breitendurchmesser bis zu Dimensionen verschiedener Kolossalfasern.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

TAFEL I.

Fig. 1. Kopfflosse mit dem vorderen Chordaende. Das Präparat ist einem kleinen Lancettfisch, der in lebendem Zustande mit Gold behandelt wurde, entlehnt worden. Die Oberhaut fehlt. *C* = Chorda, *Cs* = vorderes Chordaende in der Gestalt eines Stäbchens oder Zapfens. *gl* = die peripherisch den Nervenzweigen interpolirte Ganglienzellen, *uc* = die Unterhautcanäle, *Kfl* = die Substanz der Kopfflosse, *Gn* = Zweige der Hirnnerven. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 2. Das hintere Körperende eines kleineren, lebenden und in derselben Weise, wie das vorige Präparat, behandelten *Amphioxus*. Das Epithel und die Haut fehlen. *C* = hinteres Chordaende, *sfl* = Schwanzflosse, *uc* = Unterhautcanäle, *sch* = Chordascheide, *R* = Rückenmark mit seinem rückwärtigen Ende, *RH* = Rückenmarksventrikel, *HN* = Hautnerven. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII., beim ausgezogenen Tubus.

„ 3. Ventraler Abschnitt des Kiemenapparates. Das Präparat wurde in frischem Zustande mit Gold behandelt. Das Kiemenepithel ist mittelst eines Pinsels entfernt worden. *ls* = Längsstäbchen, *qs* = Querstäbchen, *ub* = ein Theil des unteren Kiemenbandes, *ve* = Ventrales Ende eines langen Kiemenstäbchens, *bn* = Bändchen, durch welches zwei convergirende Längsstäbe vereinigt sind, *gm* = glatte Muskeln. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. V.

„ 4. Der vorderste Gehirnabschnitt, in frischem Zustande präparirt und in Glycerinlösung eingeschlossen. *G* = Gehirn, *P* = der von dorsaler Fläche aus gesehene Pigmentfleck, *HV* = ein Theil des Hirnventrikels. Nur der Pigmentfleck ist seiner Gestalt und Lage nach naturgemäss dargestellt, während der übrige Theil von dieser Abbildung in Contouren besteht. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 5. Dorsaler Abschnitt des Kiemenschlauches bei Goldbehandlung in frischem Zustande. *ob* = Theil des oberen Kiemenbandes, *gm'* = längs verlaufende glatte Muskeln, *ar* = die oberen Bogen der Kiemenstäbe, *gm* = vom oberen Rande herabsteigende glatte Muskelbündel, *ls* = Längsstäbe, *qs* = Querstäbe, *p* = Pigment des Kiemenepithels von den Längsstäben, *glm* = zwischen den Längsstäben schräg verlaufende glatte Muskelbündel. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Syst. VIII.

TAFEL II.

Fig. 6. Bestandtheile eines Nervengeflechtes aus der ventralen Gegend des Mundes. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 7. Nervenverbreitung in der Haut. Goldpräparat von einer isolirten Haut, bei der das Epithel entfernt und blos die Nerven möglichst naturgetreu abgebildet wurden. *n* = Nervenstämmchen eines Hautnerven, *n'* = ein eben solches schwächeren Kalibers, *bs* = büschelartige Auflösung der Nervenendästchen. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 8. In frischem Zustande angefertigtes Goldpräparat. *n* = Nerv, *nsc* = Nervenscheide, *gl* = grosse Ganglienzellen, *gl'* = kleine Ganglienzellen, *nl* = Nucleus, *ncl* = Nucleolus. Vergrösserung Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 9. Isolirte Epithelzellen des Rückenmarkcanals, nach Behandlung mit Gold, in frischem Zustande. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 10. Mit Gold in frischem Zustande behandelte Nerven. 1 und 2 = Zweige des ersten Hirnnervenpaares, *a* = ihre Anastomose. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 11. Nervenanastomose zwischen zwei Hautnerven der Schwanzflosse. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 12 *a*, *b*, *c*. Goldpräparate. *n* = Nerv, *gl* und *gl'* = Ganglienzellen, *k* = Kerne der Ganglien- und Nervenscheide, *nl* = Nucleus, *ncl* = Nucleolus, *nls* = Nucleolulus. Vergrösserung Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 13. Goldpräparat. 1 und 2 — Äste zweier benachbarter Spinalnerven, *an* = die Stelle von deren Anastomose.

„ 14 *a* und *b*. Goldpräparate. *n* = Nerv, *gl* und *gl'* = Ganglienzellen, *nsc* = Nervenscheide, *nl* = Nucleus. Vergrösserung Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

TAFEL III.

Fig. 15. Isolirtes Haargefäss aus dem Rückenmarke. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 16. Abschnitt eines in frischem Zustande mit Gold behandelten Cirrus, dessen Inhalt entfernt wurde. *ngl* = Nervengeflecht, *m* = glatte Muskelzellen, *ms* = Schleimhaut, *sch* = Cuticula. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 17. Anastomosen der Hautnerven aus der lateralen Leibeswand. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. V und VIII.

„ 18. Nervenprimitivfibrille aus dem Rückenmarke eines 1·5^{cm} langen *Ammocoetes*. Hämatoxilin-Präparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 19. Kiemenpräparat nach Goldbehandlung. *ls* = Längsstäbchen, *qs* = Querstäbchen, *e* = Stäbchenepithel. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII, bei ausgezogenem Tubus.

„ 20. Goldpräparat der das Rückenmark umgebenden gallertähnlichen Substanz. *z* = blasenartige Zellen, *bf* = Bindegewebsfibrillen. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 21. Theil des Rückenmarkes mit seitlicher Ansicht. In frischem Zustande präparirt und ungefärbt. *Wd* und *dW* = dorsale oder hintere Spinalwurzeln, *ps* = Rückenmarkspigment in der Umgebung des Centralcanals. Vergrösserung: Hartnack Oc. 1, Obj. Syst. IV.

„ 22. Mit Gold behandeltes Peritonealepithel. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 23. Glatte Muskelfasern aus dem oberen Kiemenbande. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII, bei ausgezogenem Tubus.

„ 24. Bruchtheil eines mit Gold behandelten Seitenmuskels. *Mf* = quergestreifte Muskelfasern, *sk* = zellige Elemente des Sarcolemma. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 25 *a* und *b*. In frischem Zustande isolirte Pigmentzellen *(pg)* (Ganglienzellen) aus dem Rückenmarke. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 26. Theil eines in frischem Zustande zerzupften und mit Gold behandelten Myocomma. *Mf* = quergestreifte Muskelfasern, *Mk* = Muskelkörperchen (Myoblasten). Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 27. Abschnitt eines isolirten Kiemen-Längsstäbchens. Goldpräparat. *ls* = die Substanz des Stäbchens, *gm* = längs verlaufende glatte Muskeln, *f* = Furche. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 28. Nerven aus der Haut der Bauchwand. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. V und VIII.

TAFEL IV.

Fig. 29. Kleines Bruchstück eines in frischem Zustande mit Gold behandelten und zerzupften Rückenmarkes. *af* = Nervenfaser, *nfz* = Fasernetz, *ngl* = Neuroglia, *nk* = Kerne der Neuroglia, *gls* = Nervenzellen. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 30. Schräg geführter Querschnitt aus der vorderen Abtheilung eines im Weingeiste erhärteten Gehirnes. *s'* = kleine Lücke, *HV* = Hirnkammer, *G* = Gehirn, *Ss* = skeletogene Hülle des Gehirnes, *P* = Pigmentanhäufung. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 31. Querschnitt aus dem Rückenmarke eines 1·5^{cm} langen *Ammocoetes*. *cc* = Centralcanal, *e* = Epithel, *gl* = Nervenzellen, *fp* = Rückenmarksfurche. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 32. Isolirte Ganglienzelle des in frischem Zustande zerzupften und mit Gold behandelten Rückenmarkes. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 33. Isolirte Nervenzellen aus der Gegend hinter dem Centralcanal, und zwar eines mit Gold behandelten Rückenmarkes. Vergrösserung: Hartnack Oc. 4, Immers. Syst. XV.

„ 34. Vorderer Abschnitt des centralen Nervensystems. In frischem Zustande verfertigtes Zupfpräparat. *G* = Gehirn, *P* = Epithelpigment, *P'* = Pigmentzellen, *e* = Ventrikelepithel, *HV* = Gehirnkammer, *I, II, III* = Gehirnnerven, *Mo* = Medulla oblongata, *R* = Rückenmark, *pg* = Rückenmarkspigment, *dW* = dorsale oder hintere Spinalwurzeln, *dW* = zweifache Portion eines Spinalnerven, *I, II, III, IV, V* = die ersten fünf Spinalnerven, *y'* = ein verdickter Nerventheil. Vergrösserung: Hartnack Oc. 1, Obj. Syst. IV.

„ 35. Kleine isolirte Nervenzellen, mit ihrer Anastomose dargestellt, aus einem mit Gold behandelten Rückenmark. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 36. Sagittaler Längsschnitt durch das ganze Gehirn eines kleinen *Ammocoetes*, in der Nähe der Medianebene geführt. *V* = Vorderhirn, *IV* = Seitenkammer, *ZM* = Zwischen- und Mittelhirn, *Aq* = die Sylvi'sche Wasserleitung, *H* = Hinterhirn, *NH* = Nachhirn, *gl* = Nervenzellen, welche in der ventralen Ebene liegen, *gl'* = eben solche Zellen, die in dorsaler Ebene bis in das Rückenmark fortlaufen. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. IV.

„ 37. Schräg geführter Sagittalschnitt durch die vordere Abtheilung des centralen Nervensystems. Weingeistpräparat. *G*=Gehirn, *lb* = Lobus olfactorius, *P* = Hirnpigment, *HV* = Gehirnkammer, *Mo* = Medulla oblongata, *R* = Rückenmark, *cc* = Centralcanal. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 38. Goldpräparat. *n* = Nervenast, *gl* = in die Nervenbahn eingeschaltete Ganglienzellen, *nl* = Nucleus, *k* = Kerne der Nervenscheide. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

Fig. 39. Isolirte Nervenzellen aus der oberhalb des Centralcanals gelegenen Gegend. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 40. Goldpräparat. *n* = Nerv, *gl* und *gl'* = Ganglienzellen, *k* = Kerne der Nervenscheide. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 41. Isolirte Nervenzelle von der Umgebung des Centralcanals. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Obj. 3, Immers. Syst. XV.

„ 42. Abschnitt eines dorsalen Spinalnerven, in frischem Zustande mit Dahlia Violett gefärbt. *k* = die Kerne der Nervenscheide. Vergrösserung: Hartnack Oc. 4. Obj. Syst. VIII.

„ 43. In frischem Zustande isolirte Kerne der Neuroglia aus dem Rückenmarke. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

TAFEL V.

Fig. 44. Goldpräparat. *n* = Hautnervenverzweigung, *s'* = Kreuzspalte in der Cutis. *C* = Cutis. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 45. Endstück des Rückenmarkes. *dW* = dorsale Spinalnerven, *cc* = Centralcanal, *pg* = Rückenmarkspigment. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. IV.

„ 46. Seitliche Ansicht der lateral-ventralen Abtheilung des in frischem Zustande präparirten und ungefärbten Rückenmarkes. *cc* = Region des Centralcanals, *pg* = pigmentirte Ganglienzellen, *gl* = pigmentlose Ganglienzellen *Rs* = Rückenmarksubstanz, *vW* = Ursprung der ventralen Wurzeln. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 47. Bindegewebsfasern aus der Rückenmarkshülle. Goldpräparat. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 48. Pigmentirte Epithelzellen der Körperhaut aus der vorderen Körperabtheilung; von oben und aussen gesehen. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 49. Schräg sagittaler Längsschnitt durch ein im Weingeiste erhärtetes Rückenmark. Carminpräparat. *dW* = dorsale Wurzelfasern, *vW* = ventrale Wurzelfasern, *pg* = pigmenthaltige Ganglienzellen, *gl'* = grosse über dem Centralcanal gelagerte Ganglienzellen, *gn* = kolossale Nervenfasern, *k* = Bindegewebskörperchen. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

„ 50. *a* = rothe Blutkörperchen, *b* = farblose Blutzelle. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

„ 51. Zerzupftes Stückchen des mit Gold behandelten Rückenmarkes. *gf* = mit Blut erfüllte Gefässe, *gl* = Nervenzellen, *nf* = Nervenfasern, *RM* = Marksmasse. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

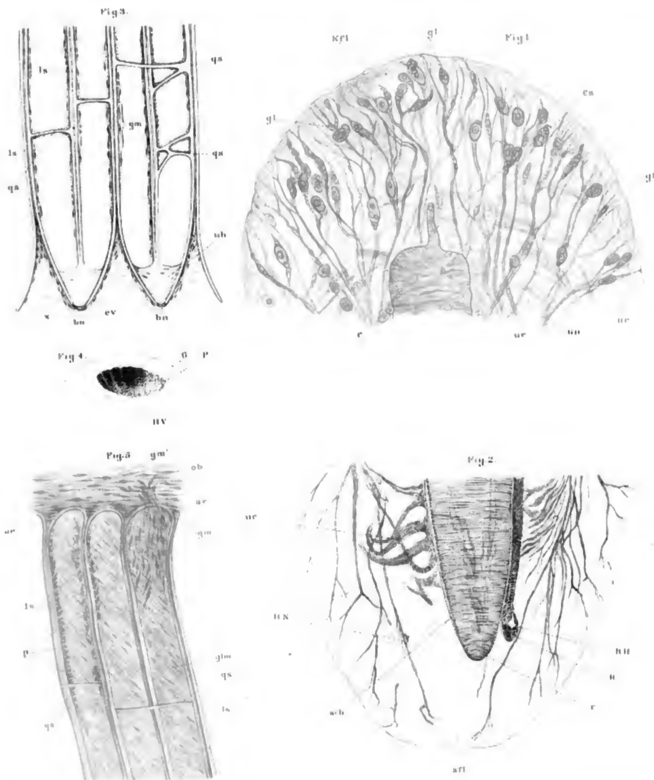
„ 52. Zupfpräparat von einem mit Gold behandelten Rückenmark. *gl* = pigmentlose Ganglienzellen, *pg* = pigmentirte Ganglienzellen, *cce* = Epithel des Centralcanals, *vW* = ventrale Wurzeln, *RM* = Marksubstanz. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syss. XV.

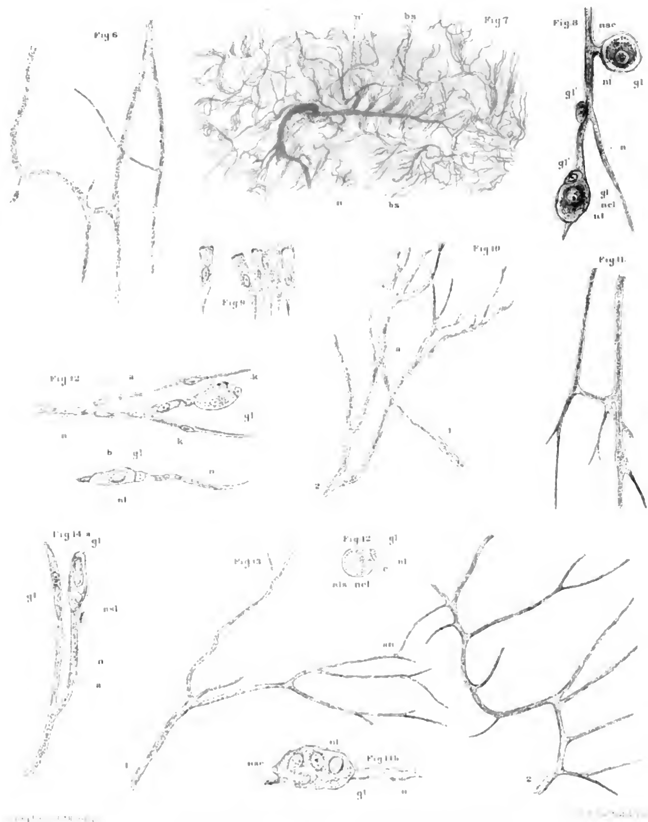
TAFEL VI.

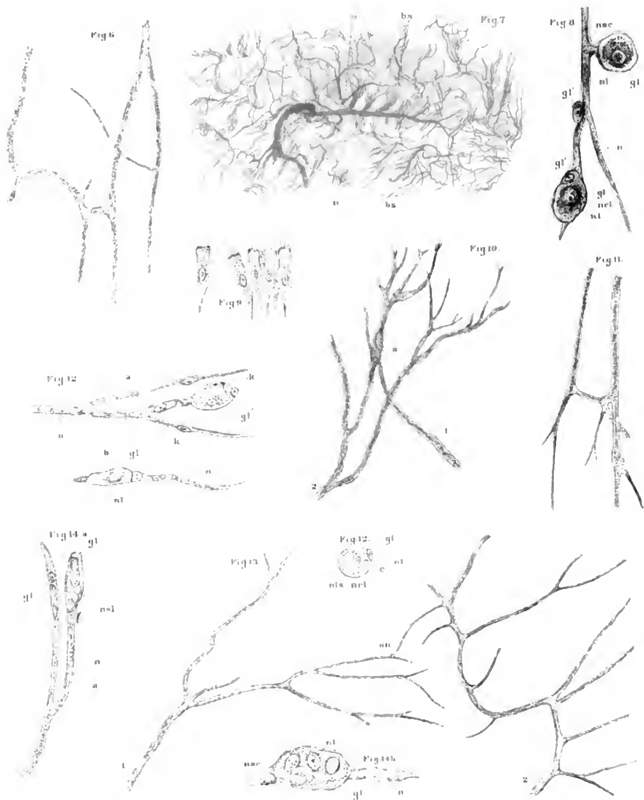
Fig. 53. Querschnitt eines im Weingeiste gehärteten Rückenmarkes; aus der Gegend des vorderen Drittels. *cc* = Centralcanal, *pg* = Pigmentanhäufung, *gn* = kolossale Nervenfasern, *vH* = Region des Vorderhornes, *hH* = Region des Hinterhornes, *Rsp* = Gegend der gewesenen Rückenmarksspalte, *bf* = Bindegewebsfasern, *vS* = Vorderstrang, *sS* = Seitenstrang, *hS* = Hinterstrang. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Immers. Syst. XV.

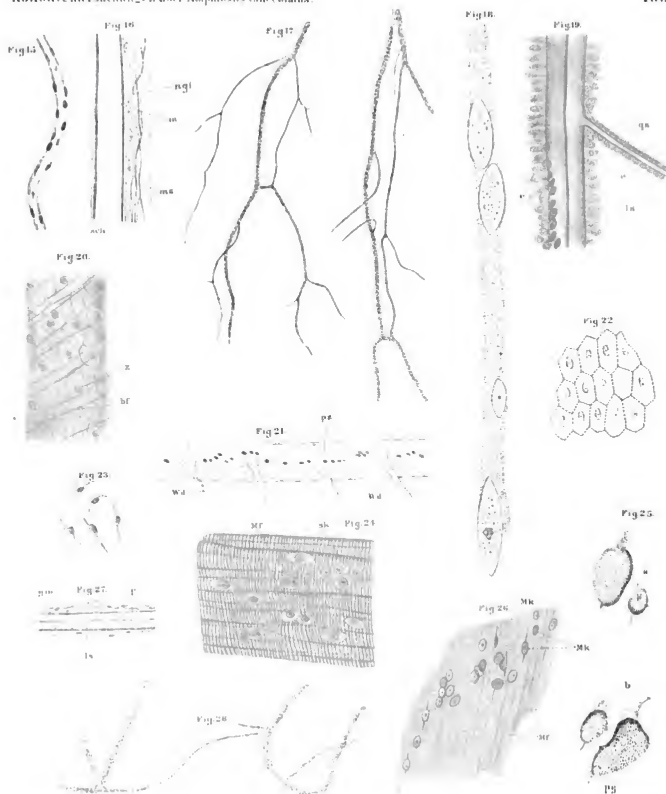
„ 54. Ein Stück des in frischem Zustande präparirten Rückenmarkes. *dW* = dorsale oder hintere Rückenmarkswurzeln, *vW* = ventrale oder vordere Rückenmarkswurzeln, *pg* = pigmentirte Ganglienzellen, *cc* = die Region des Centralcanals, *bf* = Bindegewebsfasern der Rückenmarks- und Nervenhülle, *m* = Muskelplättchen eines Myocomma, *x* = gezackter Randabschnitt des Rückenmarkes. Vergrösserung: Hartnack Oc. 3, Obj. Syst. VIII.

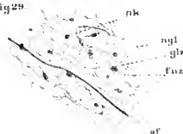



Fig. 3.
Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 2.


Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14 a
Fig 14 b


Fig. 6
Fig. 7
bs
n
Fig. 8
nsc
gl
nl
n
nel
Fig. 9
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12
k
a
n
b
Fig. 14 a
gl
nsl
Fig. 13
Fig. 12.
Fig. 14 b
nsc
nl
n


Fig. 15.
Fig. 16.
ngl
m
ms
sch
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
qs
ls
e
Fig. 20.
z
bf
Fig. 21.
ps
Wd
Wd
Fig. 22.
Fig. 23.
Mf
sk
Fig. 24.
Fig. 25.
a
b
Fig. 26.
Mk
Mk
Mf
Fig. 27.
f
ls
Fig. 28.


Fig 29.
nk
ngl
glz
fuz
af

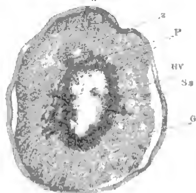

Fig 30.
P
HV
Ss
G


Fig 31.
fp
gl
gl

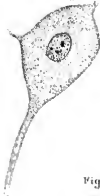

Fig. 32.


Fig 33.

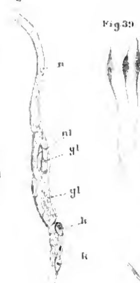

Fig 38.
Fig 40.
n
nl
gl
k
n


Fig 39.

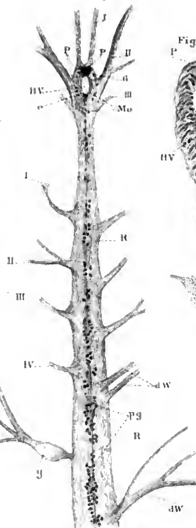

Fig. 34.
I
P
P
II
G
HV
III
Mo
I
R
II
III
IV
dW
Pg
R
V
g
dW


Fig 35.

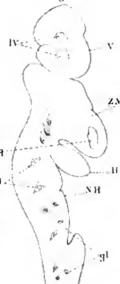

Fig 36.
IVc
V
ZM
Aq
H
gl
NH
gl


Fig 37.
Jb
P
G
HV
Mo
cc
R


Fig. 41.


Fig 42.
k


Fig 43.

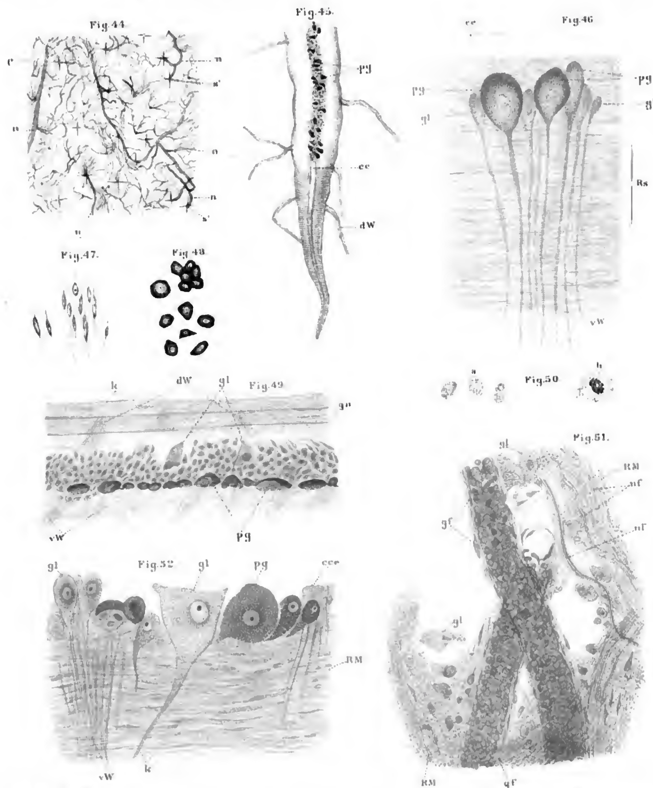


Fig. 44
Fig. 45.
Fig. 46
Fig. 47.
Fig. 48
Fig. 49
Fig. 50
Fig. 51.
Fig. 52
Pg
gl
cc
dW
vW
Rs
RM
nf
gf
k
ccc

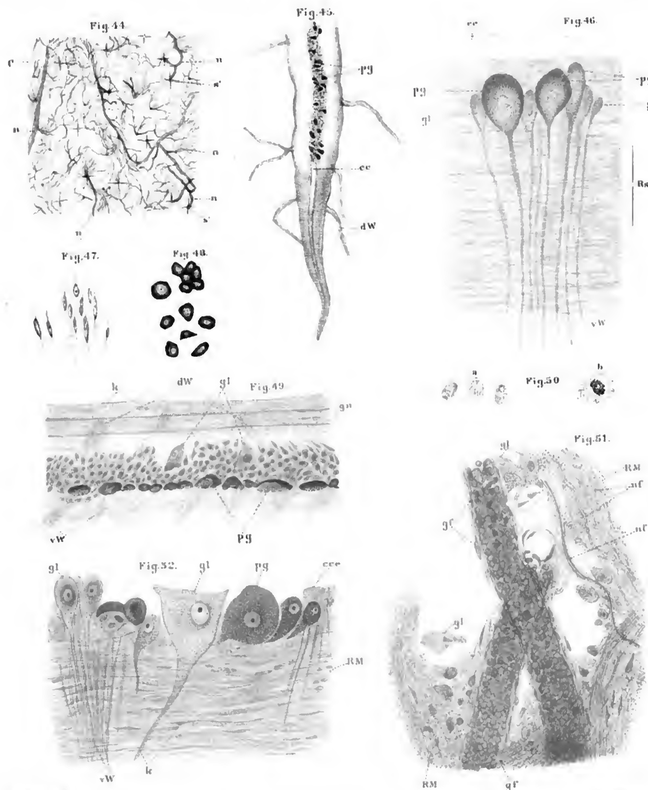

Fig. 44
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50
Fig. 51.
Fig. 52.
Pg
gl
cc
dW
vW
Rs
RM
nf
gf
k
ccc

Fig. 53.

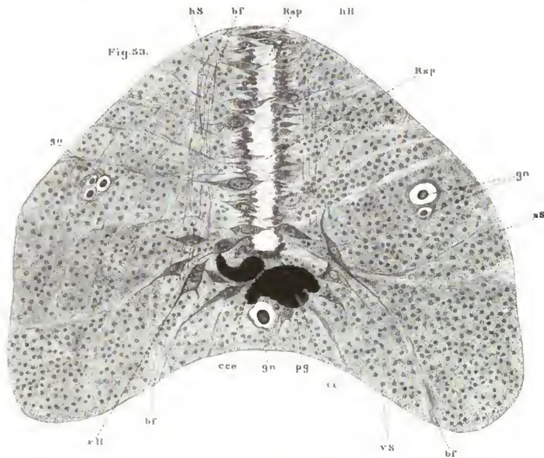
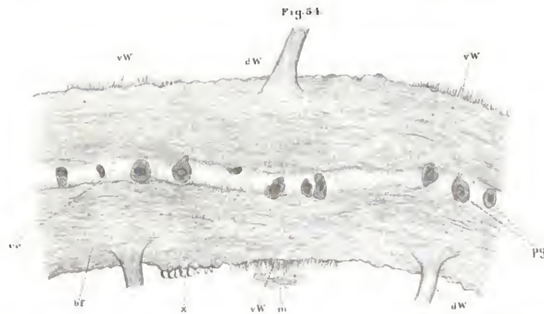

hS
bf
Rsp
hH
Rsp
gn
gn
sS
cco
gn
pg
cc
bf
vH
vS
bf

Fig. 54.


vW
dW
vW
pg
bf
x
vW
m
dW

DIE KERN- UND ZELLTHEILUNGEN

BEI DER

BILDUNG DES POLLENS VON HEMEROCALLIS FULVA L.

VON

DR. EDUARD TANGL,

PROFESSOR IN CZERNOWITZ

(Mit 4 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 3. NOVEMBER 1881.

Zur Untersuchung bediente ich mich frischer und in Alkohol gehärteter Blüthenknospen. Die Tinction der Kerne führte ich hauptsächlich mittelst der letzthin von Strasburger[1] für pflanzliche Objecte empfohlenen 1%, mit etwas Methylgrün versetzten Essigsäure aus. Durch nachträglichen Zusatz von Glycerin wurde dem Plasma der nöthige Grad von Durchsichtigkeit ertheilt, um die tingirten Kerntheile mit Deutlichkeit hervortreten zu lassen. Mit Essigsäure-Methylgrünlösung behandelte frische Präparate habe ich gleichfalls in Glycerin untersucht, nachdem ich mich überzeugt hatte, dass die bereits tingirten Kerne dadurch nicht weiter verändert werden.

Die von mir eruirten, im Nachfolgenden darzulegenden Thatsachen, bringe ich in eine Reihenfolge, die derjenigen entspricht, in der naturgemäss auch die einzelnen die Pollenbildung begleitenden Vorgänge gebracht werden müssen. Hier will ich noch bemerken, dass sämmtliche Angaben, falls nicht anders bemerkt ist, sich auf Zustände beziehen, die am Alkoholmaterial beobachtet wurden.

Dünnwandige, noch im Gewebeverbande befindliche Pollenmutterzellen enthalten in ihrem oft vacuolisirten Plasma einen relativ grossen Kern, von dessen scharf hervortretender Membran das Plasma oft abgehoben erscheint (Fig. 1, 2). Der Inhalt der Kerne besteht aus kleinen Körnchen und grösseren kugeligen, stark lichtbrechenden Nucleolen, deren Zahl 3—5 beträgt. Die Substanz der Nucleolen erscheint auf diesem Stadium meist vollkommen homogen; nur selten enthält der eine oder andere Nucleolus eine kleine Vacuole (Fig. 2 *a*).

Nach Behandlung mit Essigsäure-Methylgrünlösung macht in der Kernmembran und sämmtlichen körnigen Gebilden des Kerninhaltes ein deutlich grüner Farbton sich bemerkbar. In tingirten, nachträglich durch Glycerin aufgehellten Präparaten, erscheinen die Nucleolen intensiver als die kleinen Körnchen und die Kernmembran gefärbt. Wie der Augenschein lehrt, ist die Tinctionsfähigkeit sämmtlicher Theile der Kerne noch

[1] Zellbildung und Zelltheilung. III. Aufl. 1880, p. 141.

sehr junger Pollenmutterzellen eine viel geringere, als diejenige der Kerne in den Zellen der Antherenwandungen. Die Letzteren erscheinen unter denselben Verhältnissen in kürzester Zeit intensiv blaugrün gefärbt.

Mit Beal'schem Carmin färben sich die Nucleolen stärker als die übrigen Kernbestandtheile.

Mit fortschreitender Entwicklung der Mutterzellen verringert sich die Anzahl der Nucleolen, so dass die Kerne der ersteren von einem gewissen Stadium an, in der Regel nur einen einzigen Nucleolus enthalten (Fig. 2 *c*). In die Vorgänge, durch welche der Übergang des Kerns aus seinem ursprünglich multinucleolären Zustand in den uninucleolären bewirkt wird, habe ich keinen Einblick gewinnen können.

Mit dem Eintritt des uninucleolären Zustandes zeigen die bis dahin im Kern gleichmässig vertheilten Körnchen eine deutliche netzartige Anordnung (Fig. 2 *c*). Auf etwas späteren Stadien, die der Fig. 3 entsprechen, ist von diesem Bau der Kerne in den Zellen des Alkoholmaterials in den meisten Fällen nichts zu sehen. Man bemerkt nämlich statt der Stränge, ein dem Nucleolus einseitig anliegendes, mehr oder weniger scharf umschriebenes Aggregat kleiner Körnchen. Eine ganz analoge Beschaffenheit zeigt auch der Kerninhalt in bereits isolirten, aber noch sehr dünnwandigen Pollenmutterzellen des Alkoholmaterials. Die der Fig. 3 entsprechenden Bilder sind aber keineswegs der Ausdruck der wirklichen Structur des Kerns in den betreffenden Entwicklungsstadien der Pollenmutterzellen. Darauf weisen zunächst die Bilder hin, welche auf entsprechender Entwicklungsstufe befindliche frische Kerne nach der Tinction und Fixirung in Essigsäure-Methylgrünlösung darbieten. In den Figuren 57—59 sind die betreffenden Zustände der Kerne abgebildet. Man bemerkt in den inhaltsarmen Kernen kleine Körnchen, die im Centrum des Kernes am dichtesten liegen, und von hier in strangförmiger Anordnung gegen die Peripherie des Kernes, und das excentrisch gelegene Kernkörperchen ausstrahlen. Die verzweigten und durch Anastomosen zusammenhängenden Körnchenstränge stellen die Verbindung zwischen der centralen Körnchenmasse und der Körnchenlage her, die auf der inneren Oberfläche der Kernmembran als dünner Beleg ausgebreitet ist. Einige dieser Körnchenstränge sind gegen das Kernkörperchen gerichtet, dessen Oberfläche dieselben sich ansetzen. Die ganze übrige Masse des durch Essigsäure fixirten Zellkerninhaltes besteht aus hyaliner Substanz, über deren Aggregatzustand im unveränderten Kern und chemische Beschaffenheit ich nichts ermittelt habe. Mit Flemming,[1] will ich diesen Theil der Kernmasse als die Zwischensubstanz derselben bezeichnen. Ich habe diese Bezeichnung gewählt, weil dieselbe weniger präjudicirt als der von R. Hertwig[2] eingeführte und auch von Strasburger[3] adoptirte Ausdruck „Kernsaft".

Die Lage des Nucleolus im Kern ist stets excentrisch und daher ist ein unmittelbarer Contact des ersteren mit der centralen Körnermasse nie vorhanden. Dies kann mit Leichtigkeit an Zellen constatirt werden, die durch Strömungen des Untersuchungsmediums in rollende Bewegung gerathen. Die centrale Lage des Nucleolus ist daher nur scheinbar vorhanden; sie entspricht immer einer gewissen Lage der betreffenden Mutterzellen (Fig. 58, 59).

Der Nucleolus liegt der Kernmembran ganz dicht an. An dieser Stelle ist der auf der inneren Oberfläche der Kernmembran auftretende Körnchenüberzug unterbrochen. Ob derselbe sich auf den von der Kernmembran nicht bedeckten Theil der Oberfläche des Nucleolus fortsetzt, konnte ich nicht ermitteln.

Diese Befunde lassen es als zweifellos erscheinen, dass der Fig. 3 entsprechende Zustände des Alkoholmaterials nur Kunstproducte darstellen. Sie entstehen durch Schrumpfung des Kerninhaltes, wobei sowohl der Nucleolus als auch die Körnchenstränge sich auf die centrale Körnchenmasse zurückziehen. Nur äusserst selten trifft man beim Alkoholmaterial auf Bilder, die der Fig. 4 entsprechen und andeutungsweise Bauverhältnisse der betreffenden Kerne erkennen lassen, die in völlige Deckung mit den an Essigsäure erhaltenen Befunden gebracht werden können.

Kerne, deren feinkörnige Substanz die beschriebene, an das protoplasmatische Fadennetz der Pflanzenzellen erinnernde Anordnung zeigt, enthalten in der Regel nur einen einzigen Nucleolus. Diese Regelmässigkeit

---

[1] Archiv f. mikr. Anat. Bd. XVI, p. 350; Bd. XVIII. p. 152.

[2] Morphologisches Jahrbuch, Bd. II, p. 70.

[3] Zellbildung und Zelltheilung. III. Aufl., p. 322.

ist jedoch nur bis zu einem gewissen Grade herrschend, da manche auf derselben Entwicklungsstufe befindliche Kerne 2—3 Nucleolen enthalten (Fig. 55, 56, 58). Auf Grund meiner Beobachtungen muss ich trinucleoläre Zustände der Kerne als äusserst seltene Vorkommnisse bezeichnen. Sind im Kerne mehrere Nucleolen vorhanden, so zeigen dieselben in Bezug auf ihre Grösse nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten (Fig. 54—56, 58). — Zur Entscheidung der Frage, ob die multinucleolären Zustände weiter entwickelter Kerne von Anfang an vorhanden sind, oder auf eine nachträglich stattfindende Neubildung eines oder zweier Nucleolen in früher uninucleolären Kernen zurückzuführen seien, haben meine Beobachtungen keinen Anhaltspunkt ergeben.

In Mutterzellen, die ich im frischen Zustande ohne jedweden Zusatz untersuchte, erscheint der Kern weniger deutlich gegen das Plasma, als nach der Einwirkung von Essigsäure oder Alkohol abgegrenzt. Aus diesem Grunde muss ich es dahingestellt lassen, ob die Kernmembran in der durch Reagentien darstellbaren Form intra vitam vorhanden sei. Nichtsdestoweniger hebt sich der Kern auch im frischen, unveränderten Zustand gegen das Plasma ziemlich scharf ab, da die im Kern so reichlich auftretende Zwischensubstanz ein viel geringeres Lichtbrechungsvermögen, als die Substanz des Plasmas besitzt. Die durch Essigsäure darstellbaren Körnchenstränge des Kerninhaltes sind im frischen Zustande nur sehr undeutlich zu sehen. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass die Zwischensubstanz und kleinen Körnchen des Kerninhaltes in Hinsicht der Dichte nur wenig verschieden sind. Die Nucleolen habe ich in Kernen von Mutterzellen, die ohne Zusatz untersucht wurden, stets als vollkommen homogene, stark lichtbrechende Körper gesehen (Fig. 54—56).

Die Nucleolen bieten im Stadium, welches durch die beschriebene Differenzirung des Kerninhaltes wohl charakterisirt ist, zwei sehr wichtige Eigenthümlichkeiten dar. Diese sind einmal, das fast constante Auftreten von Vacuolen in denselben nach der Einwirkung der angewandten Fixirungsreagentien (Essigsäure und Alkohol). Dieses Verhalten zeigen in ganz übereinstimmender Weise sowohl die grösseren als auch die kleineren Nucleolen multinucleolärer Kerne.

Die zweite Eigenthümlichkeit der Nucleolen ergibt sich aus dem Verhalten derselben gegen Methylgrün in Essigsäurelösung. Mit diesem Farbstoff sind die Nucleolen, im Gegensatz zu ihrem Verhalten auf einem früheren Stadium nicht färbbar. Dieses Verhalten ist um so auffälliger, als die Nucleolen die Fähigkeit sich mit Carmin zu tingiren nicht verlieren.

Ist das Stadium, auf dem im Inhalte des Kerns netzartig zusammenhängende Körnchenstränge nachweisbar sind, erreicht, so färben sich mit Methylgrün nur die letzteren und die Kernmembran. An Kernen des Alkoholmaterials sieht man daher nach der Tinction mit Methylgrün den farblosen Nucleolen, seitlich eine tief blaugrün gefärbte Körnermasse anliegen. Aus demselben Grunde treten in Kernen, die im frischen Zustande der Tinction mit Methylgrün in Essigsäurelösung unterworfen werden, die intranucleären, aus tingirbaren Körnchen bestehenden Stränge mit grosser Schärfe hervor.

Sowohl die Körnchenmassen durch die Einwirkung des Alkohols veränderter Kerne, als auch die intranucleären Stränge frischer Kerne, nehmen mit Methylgrün eine viel intensivere Tinctionsfärbung an, als die Nucleolen multinucleolärer Kerne junger, noch im Gewebeverband befindlicher Mutterzellen. Während des Heranwachsens der letzteren, findet also Abnahme des Tinctionsvermögens der Nucleolen und gleichzeitig Steigerung desselben in den körnigen Elementen des Kerninhaltes statt. Es deutet dieses Verhalten auf sehr erhebliche, während der Entwicklung der Mutterzelle erfolgende stoffliche Veränderungen der Kernsubstanz hin.

Im Verhältnisse zur Grösse des Kerns ist die Menge der in demselben vorhandenen färbbaren Elemente eine ziemlich geringe. Aus diesem Grunde kann sich der Nucleolus in tingirten Präparaten, auf diesem und etwas späteren Stadien, fast nie der Beobachtung entziehen. Dieser Umstand ermuthigte mich, die vorliegende Untersuchung in Angriff zu nehmen, wobei ich mir zunächst die Aufgabe stellte, die weiteren Schicksale des Nucleolus auf späteren Entwicklungsstadien der Pollenmutterzellen zu verfolgen.

Auf etwas späteren Stadien, die den Figur 5—7 und 8*b* entsprechen, erscheinen die im Vorangehenden beschriebenen Bauverhältnisse des Kerns nicht unwesentlich verändert. Man bemerkt im Inhalt der Kerne neben den unveränderten Nucleolen noch ziemlich zahlreiche, grössere tingirbare Körner, deren Vertheilung innerhalb

der Zwischensubstanz keine Gesetzmässigkeit erkennen lässt. An der Membran sind noch keinerlei Veränderungen bemerkbar. Von den früheren, kleinen, zum Theil strangförmig angeordneten Körnchen, ist nichts zu sehen; dieselben wurden offenbar zum Aufbau der grösseren körnigen Gebilde verbraucht. Da die Gesammtmasse der letzteren absolut grösser ist, als die der kleinen Körnchen im früheren Stadium, so ist daraus zu schliessen, dass der Gehalt des Kerns an färbbaren Elementen mit dem Eintritt des Stadiums der körnigen Differenzirung seines Inhaltes, nicht unerheblich vergrössert wird.

Mit Essigsäure-Methylgrünlösung wurden in frischen Zellen Zustände der Kerne fixirt, die mit den eben beschriebenen Bildern des Alkoholmaterials die vollste Übereinstimmung erkennen liessen (Fig. 61—63). Unter diesen Präparaten traf ich auch auf Bilder, mit deren Hilfe sich die Veränderungen des Kerns, die dem Erscheinen der grösseren tingirbaren Körner vorausgehen, ohne Schwierigkeit verfolgen lassen. Nach einem derselben wurde die Fig. 60, welche offenbar einem Zwischenstadium entspricht, entworfen. Man sieht ganz unzweideutig, dass die Bildung der Körner in den Knotenpunkten des intranucleären Netzes erfolgt. Entsprechend ihrer Anlage sind die Körner auf diesem Stadium durch feine, ebenfalls tingirbare Fäden, die mit den Körnchensträngen identisch sind, miteinander verbunden.

Der weitere Fortschritt in der Entwicklung besteht in der Auflösung der Kernmembran. Die Figuren 8*a*, 9—10*a* zeigen die Zwischenstadien bis zur vollendeten Resorption der Kernmembran. Bevor noch dieselbe vollendet ist, erlangt die Zwischensubstanz des Kerns eine deutlich körnige, mit dem umgebenden Protoplasma übereinstimmende Beschaffenheit (Fig. 9, 10*a*). Nach erfolgter gänzlicher Auflösung der Kernmembran, bieten die Pollenmutterzellen der Fig. 8 *a* entsprechende Bilder dar, die dadurch charakterisirt sind, dass im Plasma neben dem noch unveränderten Nucleolus eine Anzahl grösserer tingirbarer Körner auftritt.

Das Resultat der histologischen Veränderungen in den nächstfolgenden Stadien ist das Erscheinen eines kleinen, fast nur aus tingirbarer Substanz bestehenden hüllenlosen Kernes (Fig. 10*b*—18*a*, 66). Die Figuren 15 und 66 wurden nach frischen, mit Essigsäure-Methylgrün behandelten Präparaten entworfen. Die Substanz des neuen, oft Vacuolen bergenden Kerns ist von körniger Beschaffenheit. Seine Contouren zeigen fast immer einen unregelmässigen Verlauf, wie Kerne oder Nucleolen, die amöboide Bewegungen ausführen. In dem auf Fig. 12 abgebildeten Falle zeigt der Kern fast vollständig das Bild einer kleinen Amöbe. Man bemerkt an diesem Kern, ausser kleinerer Unebenheiten seiner Oberfläche, noch einen ziemlich langen, in das Protoplasma eindringenden längeren Fortsatz.

Vor Allem drängt sich jetzt die Frage auf, nach den genetischen Beziehungen dieses neuen Kerns zu demjenigen der früheren Stadien. Die Bildung des amöboid gestalteten Kerns denke ich mir in der Weise zu Stande gekommen, dass die im unmittelbar vorausgehenden Stadium vorhandenen und nach Auflösung der Kernmembran im Plasma isolirt auftretenden, tingirbaren Körner mit dem Nucleolus verschmelzen. Befunde, die der Figur 14 entsprechen, sind dieser Ansicht nicht ungünstig. Man sieht hier nämlich neben einer Anzahl kleiner tingirbarer Körner, noch einen grösseren kugeligen Körper von derselben Beschaffenheit. Die Körner treten in viel geringerer Anzahl als im früheren Stadium auf. Dies hängt, wie ich vermuthe, damit zusammen, dass ein Theil derselben bereits mit dem Nucleolus verschmolzen ist.

Bei der Deutung des neuen Kerns als eines aus dem Nucleolus, und den tingirbaren Körnern des früheren Stadiums hervorgehenden Verschmelzungsproductes, stütze ich mich ferner noch auf das häufige Vorkommen vacuolenartiger Hohlräume in der Masse desselben. In Bezug auf diese Bildungen im Nucleolus des ursprünglichen Kerns habe ich im Vorausgehenden bereits bemerkt, dass dieselben als Reagenswirkung aufzufassen sind. Ich glaube daher, nicht zu irren, wenn ich annehme, dass der Nucleolus auch während der Verschmelzung mit den tingirbaren Körnern sich in einem homogenen, vacuolenfreien Zustande befindet, und dass der neue Kern vor der Abtödtung durch Reagentien dieselbe Beschaffenheit besitzt. Das Auftreten der Vacuolen in dem durch Alkohol oder Essigsäure fixirten Kern, wäre daher in Zusammenhang mit dessen Gehalt an Stoffen zu bringen, die dem Nucleolus des früheren Kerns entstammen.

Zur Vervollständigung dieser Schilderung will ich noch eines Befundes erwähnen, dem die Fig. 11 entspricht. Man bemerkt im Plasma neben dem tingirten Kern, über dessen Entstehung ich mich soeben ausgesprochen

habe, ein kleines, aus hyaliner stark lichtbrechender Substanz bestehendes Kügelchen. An dem letzteren war eine Tinctionsfärbung nicht wahrzunehmen. Als diese Zelle in rollende Bewegung versetzt wurde, erschien dieses kleine Kügelchen bei veränderter Lage der Zellen, durch einen grösseren Abstand von dem Kern getrennt. Etwas Ähnliches habe ich auch an frischen Essigsäurepräparaten gesehen, welchen Befunden die Figuren 64 und 65 entsprechen. Beide Figuren zeigen dieselbe Zelle in zwei verschiedenen Lagen. In diesem Falle waren in der Masse des kleineren Inhaltskörpers drei Vacuolen wahrnehmbar.

Diesen Befunden entsprechende Bilder habe ich bei der Durchmusterung sehr zahlreicher, auf entsprechender Bildungsstufe befindlicher Mutterzellen, nur äusserst selten gesehen. Trotzdem geht aus meinen Beobachtungen mit Sicherheit hervor, dass diese, die Kerne einer relativ nur sehr geringen Anzahl von Mutterzellen begleitenden Gebilde, nicht durch amöboiden Zerfall der betreffenden Kerne entstandene Fragmente derselben darstellen können, da ich an denselben nach Behandlung mit Methylgrün in Essigsäurelösung nie auch nur die geringste Andeutung einer Tinctionsfärbung beobachtet habe. Dieses Verhalten, welches mit der Deutung der fraglichen Inhaltskörper als kernartiger Gebilde absolut unvereinbar ist, macht es unabweislich, dieselben als kleine Nucleolen anzusprechen, mit denen sie auch in sonstiger Beziehung übereinstimmen. Das nicht constante Auftreten dieser Körper ist ein sicherer Hinweis darauf, dass dasselbe gewisse Eigenthümlichkeiten der Organisation der Kerne mancher Mutterzellen zur Voraussetzung hat. Und diese betrachte ich als gegeben, in dem gelegentlich vorkommenden multinucleolären Zustand der Kerne, in der Entwicklung bereits vorgeschrittener Pollenmutterzellen. Die Antwort auf die Frage nach der Herkunft der kleinen mit Methylgrün nicht färbbaren Inhaltskörper liesse sich meines Erachtens auf die einfachste und natürlichste Weise so fassen: Bei den Vorgängen, durch welche in der bereits angedeuteten Weise aus dem ursprünglichen Kern ein neuer wesentlich verschieden gestalteter hervorgeht, finden regelmässig die Nucleolen und die tingirbaren Elemente des ersteren Verwendung. Befindet sich jedoch der Kern einer Pollenmutterzelle im Stadium, welches seiner Umgestaltung unmittelbar vorausgeht, in einem multinucleolären Zustand, so kann es sich ereignen, dass ein kleiner Nucleolus ohne mit den übrigen Theilen des alten Kerns zu verschmelzen im Plasma zurückbleibt, und in dieser Weise als ein vom neuen Kern gesondertes Gebilde zur Beobachtung gelangt. Die multinucleolären Kerne bereits isolirter Mutterzellen, enthalten aber am häufigsten nur zwei Nucleolen. Daraus würde sich ganz ungezwungen das Vorkommen nur eines einzigen, nicht tingirbaren Inhaltskörpers neben dem neuen Kern erklären.

Auf derselben Entwicklungsstufe könnte ein Kern, der aus einem ursprünglich trinucleolären hervorging, von zwei derartigen Gebilden begleitet sein. Dieser Schlussfolgerung entsprechende Zustände habe ich nicht aufgefunden. Daraus kann aber ein Bedenken gegen die Deutung der fraglichen Bildungen als Nucleolen um so weniger erwachsen, als trinucleoläre Zustände der Mutterkerne auf der in Betracht kommenden Entwicklungsstufe, wie ich früher bereits hervorgehoben habe, zu den Seltenheiten gehören, und daher die Auffindung entsprechender späterer Zustände nur zu sehr von einem glücklichen Zufalle abhängt.

Der Verlauf der Entwicklung der Pollenmutterzellen meines Untersuchungsobjects bietet das Eigenthümliche dar, dass der Mutterkern erst nach seiner Umgestaltung, durch die seine ursprüngliche Organisation so wesentlich modificirt wird, im Stadium der ersten Kernspindel in Action tritt. Trotz vielfältiger Bemühungen war ich nicht so glücklich, Zwischenstufen aufzufinden, mit deren Hilfe sich die Veränderungen verfolgen liessen, die der neue Kern bei seiner Umbildung in die Elemente der Kernplatte erfährt. Dieselbe besteht in der Regel aus isolirten, in der Richtung der Spindelaxe nur wenig verlängerten Körnern (Fig. 18*b*). Nur selten verschmelzen die tingirbaren Elemente der Kernspindel zu einer äquatorialen Platte, die polwärts in spitze Zacken ausläuft (Fig. 19). Die Figuren 68 und 69 stellen dieselben Zustände in tingirten Essigsäurepräparaten dar, und zwar zeigt Fig. 68 die gewöhnlich vorkommende Form der Kernspindel in der Seiten-, die Fig. 69 in der Polansicht.

An frischen Präparaten sah ich die erste Kernspindel öfter in einem hellen, aus hyaliner oder sehr feinkörniger, schwach lichtbrechender Substanz gebildeten Binnenraume des Plasmas auftreten. In diesen Fällen erschien die Kernspindel gegen das Plasma hin, durch den, namentlich für die entsprechenden Zustände thierischer Zellen, charakteristischen hellen Hof abgegrenzt (Fig. 68—70). An Alkoholpräparaten habe ich

diese Verhältnisse nie wahrgenommen. Dies dürfte vielleicht damit zusammenhängen, dass die helle Zone durch die Alkoholwirkung körnig gerinnt.

Zuweilen findet man Kernspindeln, deren Bau einige Verschiedenheiten von der gewöhnlich vorkommenden Ausbildung derselben erkennen lässt. In Fig. 70 bemerkt man zu beiden Seiten der Kernplatte auftretende, polwärts verschobene Elemente derselben. Einem etwas späteren Stadium ist die Fig. 72 entnommen. Hier treten vereinzelte Elemente der Kernplatte, zwischen den bereits um ein beträchtliches Stück verschobenen Theilhälften der letzteren auf.

Den hellen, die Kernfigur aufnehmenden Binnenraum des Plasmas, habe ich in einigen Fällen an frischen Präparaten, auch im Stadium des Auseinanderweichens der Kernplattenhälften mit Deutlichkeit gesehen (Fig. 67).

Aus der Betrachtung der zuletzt beschriebenen Figuren erhellt, dass die gegen die Pole der Kernspindel sich hinbewegenden Kernplattenhälften aus Elementen bestehen, die nur wenig von denjenigen der früheren Kernplatte verschieden sind. Nur ausnahmsweise nimmt die Kernplatte bei ihrer Theilung die in Figur 71 dargestellte Gestalt an; sie ist dadurch bedingt, dass die anfänglich körnigen Elemente der Kernplatte vor ihrer Theilung in längere Stäbchen ausgezogen werden. Aus Gründen der Analogie wäre zu vermuthen, dass in diesen Fällen die auseinanderweichenden Kernplattenhälften aus stäbchenförmigen Elementen aufgebaut sind. Eine indirecte Bestätigung dieser Annahme ergibt sich aus dem in Fig. 20 dargestellten Befunde, welcher einem etwas späteren Stadium entspricht. Hier erscheinen die beiden jungen Tochterkerne an den einander zugewendeten Seiten zackig begrenzt, wie überhaupt Anlagen junger Kerne, die aus stäbchenförmigen Elementen hervorgehen, deren Verschmelzung an den polwärts gerichteten Enden beginnt.

Den gewöhnlich vorkommenden Zustand der jungen Kernanlagen illustrirt die Fig. 21.[1] Man bemerkt in der tingirten Masse derselben noch die grösseren Körner, denen wir bereits in der Kernplatte begegneten. Auf etwas späteren Stadien sind diese Körner nicht mehr sichtbar und es bestehen die jungen, anfänglich hüllenlosen Kerne aus feinkörniger Substanz (Fig. 22).

Verfolgt man das Verhalten der beiden, mittelst der Verbindungsfäden zusammenhängenden Secundärkerne auf den Stadien, die ihrer Theilung vorausgehen, so bemerkt man an ihnen Veränderungen, die sowohl ihre Gestalt als auch Structur betreffen. Die ersteren bestehen darin, dass dieselben durch ungleichmässigen Wachsthum in einer zur Längsaxe der früheren Kernspindel senkrechten Richtung sich flach ausbreiten. Diese Gestaltsveränderung erfahren die Secundärkerne noch vor dem Erscheinen der Zellplatte (Fig. 23*a*). Gleichzeitig gehen die bis dahin hüllenlosen, homogenen Kerne in eine höher differenzirte Form über. Sie erscheinen gegen das Plasma hin, durch eine Membran scharf abgegrenzt; ihr Inhalt differenzirt sich in eine Zwischensubstanz und unregelmässig in dieser vertheilte tingirbare Körner (Fig. 23*a*). Auf diesem Stadium besitzt der von den Verbindungsfäden durchzogene Binnenraum des Plasmas die Gestalt eines Cylinders, dessen Endflächen von den beiden abgeflachten Kernen gebildet werden. Es kommt nun zwischen den unter einander parallel verlaufenden Verbindungsfäden zur Bildung der Zellplatte (Fig. 23*b*), welche schliesslich die ganze Breite der Zelle durchsetzt. Es erfolgt dies unter gleichzeitig stattfindender Ausbreitung des Systems von Verbindungsfäden, indem zu den vorhandenen noch neue hinzugefügt werden, die mehr und mehr bogenförmig gekrümmt erscheinen (Fig. 24*a*, 25, 27). Aus den Figuren 23*b*, 25 und 27 ist zu entnehmen, dass das Wachsthum der Kerne noch längere Zeit fortdauert. In dem Masse als ihre Grösse dem Maximum sich nähert, erfährt ihr Inhalt noch eine weitere Veränderung, indem die Körnchen gegen die Peripherie des Kerns rücken und sich der inneren Oberfläche der Kernmembran als Körnerschicht anlegen. Auf entsprechenden Stadien bieten daher die Secundärkerne das Aussehen scharfbegrenzter, mit tingirbaren Körnern ausgekleideter, spaltenförmiger Hohlräume im Plasma dar.

---

[1] Die Längsaxe der Kernfigur war im abgebildeten Falle schief gegen die Unterlage gerichtet, sie erscheint daher in der Figur perspectivisch verkürzt.

Kommen zweikernige Mutterzellen mit bereits scheibenförmigen Kernen beim Rollen am Objectträger in entsprechende Lage, so zeigt die Polansicht der Kerne keine regelmässigen Contouren (Fig. 24 *b*, die Polansicht der in Fig. 24 *a* dargestellten Zelle). In einem noch viel höheren Grade ist dies auf späteren Entwicklungsstufen der Fall (Fig. 28 *b*). In den auf Figur 29 abgebildeten Polansichten zweier Kerne, zeigen die wandständigen Körner ihres Inhaltes eine sehr deutliche, netzartige Anordnung. Es zeigen daher die von den Körnern nicht bedeckten Stellen der inneren Oberfläche der Membran polygonale Umrisse.

Bevor die beiden Secundärkerne sich zur Theilung anschicken, erfahren dieselben eine regressive, bis zur früheren Hüllenlosigkeit und homogenen Beschaffenheit fortschreitende Veränderung. Zuvor werden jedoch die Verbindungsfäden vom Plasma resorbirt; die provisorisch gebildete Zellplatte bleibt in den zweikernigen Mutterzellen noch längere Zeit als hyaliner Streifen sichtbar (Fig. 26, 28). In Bezug auf die Figur 26 will ich hier die Bemerkung einschalten, dass in der dargestellten Zelle die beiden Kerne beim Senken des Tubus bedeutend breiter und bei gewisser Einstellung des Mikroskopes, entsprechend den in Fig. 28 *a* abgebildeten Verhältnissen, scheibenförmig ausgebreitet erschienen. Es entsprechen daher die Bilder beider Kerne in Fig. 26 nicht der ganzen optischen Durchschnittsansicht derselben. Ich hebe dies hervor, weil solche Bilder sonst zur Meinung führen könnten, dass auf dem in Betracht kommenden Stadium noch andere, als die eben beschriebenen Kernformen vorkommen.

Auf dem Stadium, welches der Fig. 30 entspricht, bemerkt man ausser der Zellplatte noch zwei hüllenlose, aus feingranulirter Substanz bestehende, noch deutlich abgeflachte Kerne. In den Fig. 31 und 32 dargestellte Befunde ergeben, dass die secundären Kerne in ihrem hüllenlosen Zustande eine nicht unbeträchtliche Volumverminderung erfahren, indem die Zwischensubstanz derselben zum grössten Theile resorbirt wird.

Die Auflösung der ersten, nur vorübergehend auftretenden Zellplatte erfolgt in centripetaler Richtung; sie beginnt am Rande und schreitet von hier gleichmässig gegen die Mitte fort. Die Überreste dieser Zellplatte sind oft noch auf dem Stadium der zweiten Kerntheilung sichtbar (Fig. 33, 39, 73, 74). Wie die Fig. 34 zeigt, ist dies nicht immer der Fall.

Der in Fig. 32 abgebildete Zustand der Tochterkerne scheint nicht unmittelbar in das Stadium der doppelten Spindel hinüberzuführen. Zwischenstadien, die diesen Befund mit den in den Fig. 33 und 34 dargestellten Zuständen naturgemäss hätten verknüpfen können, gelang mir nicht aufzufinden. Aus diesem Grunde bin ich nicht in der Lage etwas Näheres über die Eigenthümlichkeiten der Tochterkerne, und namentlich über die Differenzirung derselben unmittelbar vor ihrer Theilung angeben zu können. Trotz dieser in meinen Beobachtungen wahrscheinlich vorhandenen Lücke, lassen sich die geschilderten Entwicklungsvorgänge des Mutterkerns und seiner nächsten Descendenten dennoch insofern parallelisiren, als in beiden Fällen der Bildung der Kernspindel eine erhebliche Reduction der betreffenden Kerne vorangeht.

Die anfänglich homogenen Kerne zweiter Generation differenziren sich in analoger Weise wie ihre Mutterkerne und es stellen die ersteren im Stadium der Zellplattenbildung wieder von einer Membran begrenzte, bläschenförmige Gebilde dar, deren Inhalt aus einer reichlich auftretenden Zwischensubstanz und in dieser vertheilten Körnern besteht. (Fig. 36, 37, 43 u. A.).

Die Anordnung der vier Kerne ist eine zweifache: dieselben liegen entweder in e i n e r Ebene oder in den Ecken eines Tetraëders. Im ersteren Fall zeigen die Mutterzellen, nach vollendeter Theilung der beiden Kerne, während der Bildung der vier Zellplatten in den primären und frei entstandenen secundären Systemen von Verbindungsfäden,[1] die in den Fig. 35—37 dargestellten Verhältnisse. Der in Fig. 37 dargestellte Befund entspricht einer Lage der betreffenden Mutterzelle, in der je zwei Zellkerne jeder Zellhälfte übereinander liegen und daher zwei Systeme von Verbindungsfäden, in einer zur Unterlage senkrechten Richtung verlaufen. In dieser Lage besitzen die sichtbaren Systeme von Verbindungsfäden eine grössere Breite, als in der der Fig. 36 entsprechenden Lage der Mutterzelle. Aus der Fig. 37 ist noch zu ersehen, dass die Kerne zweiter Generation,

[1] Strasburger, Zellbildung und Zelltheilung. 1880, III. Aufl., p. 119, 151, 152.

während der Anlegung der Zellplatten sich einer mit dieser parallelen Richtung nicht unerheblich verlängern, und durch unregelmässig erfolgendes Wachsthum die Gestalt kurzer Schläuche annehmen.

Die tetraëdrische Anordnung der Kerne dritter Generation resultirt aus der Theilung der beiden Tochterkerne in gegeneinander senkrecht gerichteten Ebenen (Fig. 39). Je nach ihrer Lage bieten Mutterzellen mit tetraëdrisch angeordneten Enkelkernen den Fig. 40—42 entsprechende Bilder dar.

Die Zellbildung erfolgt in jedem Fall durch Scheidewände, die simultan aus den Zellplatten hervorgehen. Die Theilungsvorgänge selbst bedürfen für die Fälle, in denen die vier Enkelkerne in einer Ebene neben einander liegen, keiner weiteren Erörterung. Hinsichtlich der Ausbildung der Tetrade bieten jedoch die Mutterzellen der anderen Art, in denen die vier Kerne dritter Generation tetraëdrisch gelagert sind, eine ganz besondere, meines Wissens noch nicht beobachtete Eigenthümlichkeit dar, die dadurch bedingt ist, dass die vier Tochterzellen nicht wie zu erwarten wäre, tetraëdrisch, sondern paarweise übers Kreuz angeordnet sind. Im Einzelnen betrachtet, verläuft die Theilung dieser Art von Mutterzellen folgendermassen:

Die Bildung der Tetrade aus der Muterzelle wird durch drei Zellplatten eingeleitet. Durch eine derselben wird die Mutterzelle in zwei gleiche Hälften zerlegt, deren jede je zwei, mittelst ihren primären Verbindungsfäden zusammenhängende Kerne enthält. Die betreffende, die ganze Breite der Mittelzelle durchsetzende Zellplatte entsteht durch Vermittlung sämmtlicher frei entstandener Verbindungsfäden. Gleichzeitig erfolgt innerhalb der primären Verbindungsfäden jeder Zellhälfte die Bildung von Zellplatten, die entsprechend dem Verlaufe der betreffenden Verbindungsfäden, gegen einander senkrecht oder schief orientirt sind. Auf diesem Stadium entsprechen den Mutterzellen, die in Fig. 43 und 44 dargestellten Bilder. Dieselben zeigen in der unteren Zellhälfte zwei Kerne in der Durchschnittsansicht, zu beiden Seiten einer zur Bildfläche senkrecht gerichteten Zellplatte. Die obere Zellhälfte enthält zwei über einander liegende Kerne, die in der Seitenansicht sichtbar sind. Die zwischen den letzteren auftretende Zellplatte ist nicht sichtbar, da dieselbe in der Richtung der Bildfläche verläuft.

Entsprechend dem Verlaufe der Zellplatten werden die Mutterzellen durch drei radiale, simultan entstehende, die Oberfläche derselben rechtwinklig schneidende Scheidewände in vier kugelquadrantische Tochterzellen von gleicher Grösse zerlegt. Die Scheidewände selbst besitzen ungleiche Grösse. Die grösste unter diesen nimmt der Äquator der Mutterzelle auf; sie besitzt einen kreisförmigen Umriss und setzt sich mit allen Punkten ihres Umfanges der Innenfläche der Membran der Mutterzelle an. Ich will diese Scheidewand, durch welche die Mutterzelle in zwei gleiche Hälften zerlegt wird, als die äquatoriale bezeichnen. Die beiden übrigen Scheidewände besitzen einen halbkreisförmigen Umriss; sie setzen sich mit ihrer geraden Seite der äquatorialen Wand, mit ihrer convexen der Membran der Mutterzelle an. Diese kleineren Scheidewände verlaufen in zwei gegeneinander geneigten Ebenen.

Die in den Fig. 45 und 46 abgebildeten bilateralen Tetraden sollen die eben geschilderten Verhältnisse versinnlichen. Beide Figuren entsprechen einer Lage der betreffenden Mutterzellen, in der die äquatoriale Scheidewand parallel mit der Bildfläche verläuft und desshalb nur die beiden kleineren, in der Projection einander durchschneidenden Scheidewände sichtbar sind.

Die Figur 38 stellt paarweise mittelst ihren Verbindungsfäden zusammenhängende Kerne dritter Generation dar. Die Axe des Systems von Verbindungsfäden, des in der Zeichnung links befindlichen Kernpaares, verläuft in der Lage, welche die Mutterzelle inne hatte, parallel mit der Bildfläche, die des rechten ist jedoch gegen dieselbe etwas geneigt und daher in der Zeichnung perspectivisch verkürzt. Die vier Kerne nehmen also in diesem Falle eine Stellung ein, die weder den radiären (Fig. 36) noch der tetraëdrischen (Fig. 39—42) genau entspricht, sondern zwischen beiden die Mitte hält. Dasselbe ist auch auf dem in Fig. 75 abgebildeten Stadium der Fall, da bei gewisser Einstellung des Mikroskopes nur drei Kerne scharf gesehen wurden, während der vierte aus der Ebene der übrigen drei Kerne heraustrat. Weiter entwickelte Zustände solcher Mutterzellen mit intermediärer Lage ihrer Kerne dritter Generation habe ich nicht auffinden können. Die in den Fig. 38 und 75 dargestellten Befunde lassen es jedoch als zweifellos erscheinen, dass denselben entsprechende Tetraden, mit nur wenig seitlich verschobenen Zellenpaaren, gebildet werden.

Eine weitere Eigenthümlichkeit des von mir untersuchten Objectes besteht darin, dass einzelne Specialmutterzellen der Tedraden auf Stadien, die der Bildung der Pollenzellen vorangehen, in den meisten Fällen noch nachträgliche Theilungen erfahren.

Die Figuren 47—50 stellen die weiter entwickelten Zustände anfänglich paarweise übers Kreuz angeordneten Specialmutterzellen dar. In der Fig. 47 besteht die untere Hälfte des kugeligen Complexes von Specialmutterzellen aus zwei kugelquadrantischen Zellen von nahezu gleicher Grösse.

In der oberen Hälfte sind die ursprünglichen Verhältnisse nicht mehr vorhanden. Hier finden wir an Stelle jeder Quadrantenzelle, je zwei aus diesen durch nachträgliche Theilung entstandene Schwesterzellen von ungleicher Grösse vor. In dem auf Fig. 48 dargestellten Falle ist der ganze Complex von Specialmutterzellen fünfzellig, und zwar besteht die eine Hälfte derselben aus zwei, die andere aus drei Zellen. Die Fig. 50 stellt einen sechszelligen Complex von Specialmutterzellen dar; sie entspricht einer Lage desselben, in der beide Quadrantenzellen der einen Hälfte — in der Figur der oberen — sich gegenseitig decken. Die vier Zellen der in der Zeichnung unteren Hälfte liegen paarweise übereinander. Dass dies wirklich der Fall ist, geht aus der Fig. 49 hervor, welche die Polansicht der betreffenden, aus vier Zellen von gleicher Grösse bestehenden Hälfte desselben Complexes darstellt.

Nachträgliche Theilungen einzelner Specialmutterzellen finden auch in solchen Tetraden statt, die aus Mutterzellen hervorgehen, deren vier Kerne in einer Ebene liegen. In diesen Fällen theilt sich gewöhnlich nur eine einzige Zelle der Tetrade durch eine schief nach aussen gerichtete Wand, in zwei Tochterzellen von ungleicher Grösse, von denen die kleinere die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide besitzt. Die Fig. 51 stellt einen derartigen fünfzelligen Complex von Specialmutterzellen dar. Bei der Lage, welche derselbe beim Entwurfe der Zeichnung inne hatte, waren beim Wechsel der Einstellung bald die untere, aus zwei Quadrantenzellen bestehende Hälfte, bald die obere sichtbar. Die Letztere wurde in der Fig. 51 abgebildet. Dieselbe zeigt drei Zellen von ungleicher Grösse, von denen die kleinste, im Umriss dreieckige, der nachträglich gebildeten Specialmutterzelle entspricht.

Seltener gehen aus den Tetraden vom zweiten Typus, auf späteren Entwicklungsstufen sechszellige Complexe von Specialmutterzellen hervor, die bei gewisser Lage den in Fig. 52 dargestellten Bau erkennen lassen. Man bemerkt hier an beiden Polen je eine kleinere, nachträglich gebildete Specialmutterzelle. Die Letzteren erscheinen auf beiden Polansichten der betreffenden Complexe von vier grösseren Zellen umgeben (Fig. 53).

Die Polansicht fünfzelliger Complexe von Specialmutterzellen (Fig. 51) zeigt je nach der Lage derselben vier oder fünf Zellen. Im letzteren Falle entspricht ihre Anordnung der Fig. 53.

Die durch die ungleiche Grösse der Specialmutterzellen bedingten Verschiedenheiten hinsichtlich der Grösse der jungen Pollenzellen, sind auch nach vollendeter Entwicklung derselben vorhanden, da eine nachträgliche Ausgleichung dieser Differenzen durch das spätere Wachsthum der kleineren Elemente des Pollens nicht erfolgt.

Durch die auf den vorhergehenden Blättern beschriebenen Befunde, von denen die meisten bereits Präcedentien in der neueren, so reichhaltigen Literatur über die Theilung pflanzlicher und thierischer Zellen, zumal in den grundlegenden Arbeiten Strasburger's finden, haben wir einen Überblick über die bei der Pollenbildung stattfindenden Vorgänge gewonnen.

Ich habe versucht, die ermirten Thatsachen auseinander abzuleiten und auf dem Wege des Vergleichs in eine entwicklungsgeschichtliche Reihenfolge zu verknüpfen. Es erübrigt mir daher noch zu zeigen, inwiefern meine Befunde und Vorstellungen von der Natur der geschilderten Vorgänge mit denjenigen anderer Forscher übereinstimmen oder von diesen abweichen. Zum Ausgangspunkt für diese Betrachtungen wähle ich die Veränderungen, welche der Kern der Pollenmutterzellen während des Wachsthums derselben, bis zum Eintritt des Stadiums der ersten Kernspindel erfährt.

Eine der am frühesten stattfindenden Veränderungen der jungen, noch im Wachsthum begriffenen Kerne, ergibt sich aus dem, in der Regel stattfindendem Übergang derselben aus dem multinucleolären in den uninucleolären Zustand.

Über analoge, mit der Entwicklung der Pollenmutterzellen sich ändernde Zustände ihrer Kerne, liegt bereits eine ausführlichere Mittheilung Hofmeister's vor.[1] Dieselbe betrifft den Kern der Pollenmutterzellen von *Commelyneen (Tradescantia virginica).* Er gibt an, dass der Kern noch miteinander zusammenhängender Mutterzellen mehrere, meist 4—5 in der Inhaltsflüssigkeit desselben schwimmende Nucleolen enthalte. Nach eingetretener Isolirung der Mutterzellen finden sich in jedem Kern bis zu sechs Nucleolen; erst bei fernerer Entwicklung vermindert sich die Zahl derselben bis auf einen, dessen Durchmesser den des grössten Nucleolus auf einem früheren Stadium um das Drei- bis Vierfache übertrifft. Hofmeister bemerkt hierüber: „Es scheint, dass eines jener Kernkörperchen an Grösse stetig zunimmt, während die Übrigen resorbirt werden. Unterstützt wird diese Vermuthung dadurch, dass in den selteneren Fällen, in welchen die Kerne weiter entwickelter Mutterzellen zwei bis drei Kernkörperchen führen, das Eine bei weitem grösser ist, als das Andere." Von Interesse ist ferner die Angabe Hofmeister's, dass die Nucleolen als länglichrunde Massen eines sehr dichten Schleimes erscheinen, in welchem einer oder zwei Hohlräume sich befinden.

Der Vergleich der von Hofmeister beschriebenen Verhältnisse, mit den von mir gemachten Beobachtungen, ergibt für die Pollenmutterzellen der *Commelyneen* und derjenigen von *Hemerocallis fulva*, eine völlige Übereinstimmung hinsichtlich des Verhaltens der Nucleolen während des Wachsthums der Kerne.

Die Schilderung, welche Baranetzky[3] von dem Baue ganz junger Pollenmutterzellen von *Tradescantia*-Arten (*T. virginica, pilosa, subaspera, discolor* und *zebrina)* entwirft, lässt sich mit den Angaben Hofmeister's kaum in Einklang bringen. Dies muss um so mehr überraschen, als beide Forscher zu ihren Untersuchungen sich nur der Wasserpräparate bedienten. Baranetzky schreibt: „Das Verhalten der Kernkörperchen ist mir nicht ganz klar geworden. Bei *T. zebrina* scheint in jungen Pollenmutterzellen immer ein grosses Kernkörperchen vorhanden zu sein. Bei den anderen von mir untersuchten *Tradescantien* war ein solches bald deutlich sichtbar, bald schimmerte es nur undeutlich durch und war schliesslich in anderen (und zwar den meisten) Kernen gar nicht zu erkennen. Es scheint mir darum wahrscheinlich, dass in den ruhenden Kernen die Kernkörperchen immer vorhanden sind, ihre Sichtbarkeit hängt aber von ihrer relativen Dichte im Vergleich mit der Dichte und Durchsichtigkeit der sie einschliessenden Kernsubstanz."

An eine Vereinigung dieser die Nucleolen betreffenden Angaben von Baranetzky mit denjenigen Hofmeister's lässt sich gar nicht denken und es könnte daher fast bedenklich erscheinen, die *Comelyneen* zum Vergleich mit dem von mir bei *Hemerocallis* beobachteten Verhältnisse heranzuziehen. Nach den Angaben von Baranetzky zu urtheilen, wäre es sogar zweifelhaft, ob bei den *Tradescantien* überhaupt multinucleoläre Zustände der Kerne der Pollenmutterzellen vorkommen. Mir steht das betreffende Untersuchungsmaterial nicht zu Gebote, um zwischen den Angaben beider genannter Forscher auf Grund eigener Beobachtungen entscheiden zu können. Bei dieser Sachlage müssen mir einige Angaben von Strasburger über das Verhalten des Kerns der Pollenmutterzellen von *Tradescantia virginica* und *elata* um so werthvoller erscheinen. Darüber spricht sich Strasburger folgendermassen aus: „Die noch verbundenen Mutterzellen zeigen relativ grobnetzförmigen Inhalt; ein oder mehr Kronkörperchen liegen excentrisch, sind manchmal auch schwer zu unterscheiden. Folgt ein grobkörniger, dann ein gewunden fadenförmiger Zustand. Die excentrischen Kernkörperchen sind noch zu unterscheiden, namentlich an Alkohol-Carmin-Präparaten, wo sie weniger intensiv gefärbt als die gewundenen Fäden sich zeigen".[2] Weitere Einzelnheiten über das Verhalten der Nucleolen werden von Strasburger nicht angegeben. Immerhin gestattet aber die Schilderung Strasburger's mit Sicherheit den Schluss zu ziehen, dass bei den *Tradescantien* in jungen Pollenmutterzellen multinucleoläre Kerne vorkommen. Bezüglich der Angaben von Baranetzky muss ich daher annehmen, dass demselben auf der entsprechenden Entwicklungs-

[1] Bot. Zeit. 1848, Sp. 425.
[2] Zellb. und Zellth. III. Aufl., p. 146.
[3] Bot. Zeit. 1880, Sp. 241 ff,

stufe befindliche Pollenmutterzellen nicht nur Untersuchung vorlagen und dass seine Beschreibung der Bauverhältnisse der Kerne ganz junger Pollenzellen, die den Ausgangspunkt seiner Darstellung bildet, auf die bereits von Hofmeister beschriebenen secundären Zustände derselben sich bezieht.

Hinsichtlich ihres feineren Baues schliessen sich die, gewöhnlich uninucleolären Kerne der Mutterzellen von *Hemerocallis fulva*, eng an denjenigen der Kerne unreifer thierischer Eier, die sogenannten Keimbläschen an. Diese Ähnlichkeit wird hauptsächlich durch die auf dem betreffenden Stadium sich so deutlich ausprägende Anordnung der tingirbaren Bestandtheile des Kerninhaltes bedingt (Fig. 57—59). — Nach dem Zustandekommen bereits geschilderter Veränderungen gelangt der Kern auf einem späteren Stadium in einen Zustand, der durch das Auftreten isolirter, in der Zwischensubstanz regellos vertheilter grösserer, tingirbarer Körner charakterisirt ist. Ich will diesen Zustand des Kerns als den grobkörnigen bezeichnen. (Fig. 5—7 u. A.).

Aus der Schilderung, welche Baranetzky[1] von dem Verhalten des Kernes der Pollenmutterzellen von *Hemerocallis flava* entwirft, entnehme ich, dass er bereits bei diesem Object Bilder gesehen hat, die den von mir beschriebenen grobkörnigen Zuständen des Kernes von *Hemerocallis fulva* vollkommen entsprechen. Derselbe schreibt: „Der Kern erscheint jetzt wie eine glashelle Vacuole an deren einer Seite ein zur Zeit gewöhnlich noch unverändertes grosses Kernkörperchen liegt, während der übrige Raum von einer Gruppe dichter, scheinbar homogener Klümpchen eingenommen wird." Die letzteren Gebilde sind wohl identisch mit den tingirbaren Gebilden des Kerns, in seinem grobkörnigen Zustande, meiner Präparate.

Baranetzky gibt fener noch an, dass in den sich differenzirenden primären Kernen der Pollenmutterzellen von *Pisum sativum* und *Hesperis matronalis* isolirte, dichte, deutlich contourirte Klümpchen auftreten, die bald eine abgerundete (*Pisum*, l. c. Fig. 44), bald stäbchenartig verlängerte Gestalt zeigen (*Hesperis*, l. c. Fig. 52). Er leitet dieselben von dunklen, anfangs nicht scharf umschriebenen Flecken ab, die durch locale Ansammlung der ursprünglich gleichmässig feinkörnigen Substanz der primären Kerne entstehen. Das Kernkörperchen soll nach Baranetzky neben den Klümpchen noch vorhanden sein, später wird die Substanz desselben „in Form von 4—5, zuerst undeutlich, dann immer schärfer umschriebenen Partien ausgeschieden (*Pisum*, *Lathyrus*, *Hesperis*,), welche schliesslich als isolirte Klümpchen zwischen eben solchen, durch Kerndifferenzirung entstandenen nicht weiter zu unterscheiden sind".[2]

Eine Prüfung dieser Angaben Baranetzky's schien mir aus dem Grunde geboten zu sein, weil aus denselben hervorgehen würde, dass auch bei *Pisum*, *Lathyrus* und *Hesperis* auf einem gewissen Stadium im Kern der Pollenmutterzellen neben dem Kernkörperchen noch isolirt auftretende, den tingirbaren Körnern bei *H. fulva* und *flava* entsprechende Gebilde auftreten.

Bei der Controle dieser Angaben von Baranetzky musste ich mich auf *Pisum sativum* und *Hesperis matronalis* beschränken.

Was die Kerne von *Hesperis matronalis* betrifft — ich untersuchte die frischen Pollenmutterzellen in Essigsäure-Methylgrün — so stellen dieselben auf einem Stadium, in dem die Isolirung der Mutterzellen beginnt, scharf umschriebene, sehr intensiv tingirbare Fadenknäuel dar. Das mit Methylgrün ebenfalls färbbare Kernkörperchen ist zwischen den Windungen der Kernfäden, die sehr dicht an einander liegen, nur sehr schwierig wahrnehmbar. Auf etwas späteren Stadien liegt die Kernfigur in einem helleren Binnenraum des Plasmas, in dem die Kernfäden sich etwas ausbreiten, so dass dieselben nun viel lockerer als früher nebeneinander liegen. Die Kernmembran und der Nucleolus sind nicht mehr wahrnehmbar. Später zerfallen die Kernfäden in kleinere Stücke, die bogenförmig gekrümmt sind. Unmittelbar vor dem Erscheinen der Kernspindel wird der Kern durch eine geringe Anzahl kurzer, schwach bogenförmig gekrümmter Stäbe repräsentirt, deren Dicke diejenige der früheren Kernfäden bedeutend übertrifft. Diese Elemente treten, indem sie sich gerade strecken und parallel neben einander stellen, zur Bildung der Kernplatte zusammen. Auf dieses Stadium kann Baranetzky's Figur 52 bezogen werden.

[1] Bot. Zeit. 1880, Sp. 286.
[2] L. c. Sp. 287.

Aus den obigen Befunden geht hervor, dass Baranetzky wichtige Zwischenstadien, die zur Bildung der kurz-stäbchenförmigen, später in der Kernplatte auftretenden Elemente führen, nämlich die auf sehr früher Entwicklungsstufe bereits stattfindende fädige Differenzirung des Zellkernes nicht gesehen hat. Da ferner alle Veränderungen des Kernes bis zum Erscheinen der ersten Kernspindel sich im innigsten Anschlusse an diese Structur vollziehen und der Nucleolus bereits vor dem Erscheinen der stäbchenförmigen Elemente verschwunden ist, so kann die von Baranetzky gegebene Darstellung der betreffenden Vorgänge, wohl kaum als dem wirklichen Gange der Kerndifferenzirung entsprechend angesehen werden.

Die Ergebnisse, die ich mit Hilfe der durch Strasburger bei einer Reihe anderer Objecte erprobten Methode, bei *Pisum sativum* erhalten habe, lassen ebenfalls gar keine Übereinstimmung mit den betreffenden Angaben von Baranetzky erkennen. Der primäre Kern der Pollenmutterzellen besitzt auf dem Stadium der beginnenden Isolirung eine deutlich sichtbare Kernmembran. Sein Inhalt besteht aus einem relativ sehr grossen, nicht tingirbaren Nucleolus und einem, in Folge der Tinction aus der Zwischensubstanz sehr scharf hervortretenden, dichten Fadenknäuel. Der Nucleolus besitzt die Gestalt einer Halbkugel oder Calotte. Mit seiner gekrümmten Oberfläche legt sich derselbe der Kernmembran dicht an. Durch das angewandte Tinctionsverfahren konnte mit grösster Sicherheit constatirt werden, dass zwischen den Kernfäden und dem Nucleolus kein Zusammenhang besteht. Befinden sich die Zellen, respective Kerne in entsprechender Lage, so sieht man zwischen dem Fadenknäuel und Nucleolus, stets einen schmalen Zwischenraum, in dem nur die nicht tingirbare Zwischensubstanz des Kerninhaltes auftritt. Sehr eigenthümlich ist das Verhalten des Nucleolus in den die Kerntheilung vorbereitenden Stadien. Anfänglich besteht derselbe aus homogener, stark lichtbrechender Substanz. Später sind am Nucleolus eine dichte, äussere und eine innere, bedeutend schwächer lichtbrechende mittlere Schichte unterscheidbar. Endlich findet man Stadien, auf denen neben dem noch unveränderten Fadenknäuel ein sehr schwach lichtbrechender Körper gefunden wird, dessen Umrisse vollkommen demjenigen des ursprünglichen Nucleolus entsprechen. Nach erfolgter Resorption der Kernmembran verschwindet auch dieser Überrest des Nucleolus, und es bleibt vom früheren Kern nur der fädig differenzirte Theil desselben zurück, um schliesslich zur Bildung der Kernplatte verwendet zu werden.[1]

Baranetzky's Figur 43 dürfte den von mir bei *Pisum* gesehenen Bildern am nächsten kommen. Dieselbe zeigt im hellen Mittelraum des primären Kerns einen Nucleolus und neben demselben einen grösseren und kleineren aus körniger Substanz bestehenden Klumpen. Ich vermuthe, dass die grössere Körnermasse, den durch das von Baranetzky angewandte Untersuchungsmedium geschrumpften, fädigen Theil des Kerninhaltes darstellt. Hingegen habe ich Zustände des Kerns die seinen Figuren 42 und 44 entsprechen würden, wo neben dem noch unveränderten Nucleolus grössere, körnige Gebilde dargestellt sind, nie gesehen.

Dass Baranetzky's und meine Befunde so vielfach und in so fundamentalen Punkten auseinander gehen, hängt jedenfalls nur mit den Verschiedenheiten der von uns angewendeten Untersuchungsmethoden zusammen. Ich zweifle übrigens nicht im Geringsten daran, dass ein so tüchtiger Beobachter wie Baranetzky, die von ihm gesehenen, allerdings nicht zweckmässig behandelten and dazu noch untingirten Objecte, richtig beschrieben hat.

Das Hauptsächlichste, was ich gegenüber den Angaben von Baranetzky in Bezug auf *Pisum* und *Hesperis* habe feststellen können, besteht im Nachweise, dass bei diesen beiden Objecten mit den grobkörnigen Zuständen des primären Kerns von *Hemerocallis flava* und *fulva* vergleichbare Differenzirungsstadien nicht vorkommen und die ersteren auf einen viel engeren Verwandtschaftskreis beschränkt sind, als dies aus den Untersuchungen Baranetzky's hervorgehen würde. —

Wir haben im Vorhergehenden als Resultat der regressiven Metamorphose, durch welche der primäre Kern der Mutterzelle theilungsfähig wird, die Bildung eines kleinen, fast nur aus Kernsubstanz bestehenden Kernes kennen gelernt, an dem weder eine Membran, noch nucleusartige Bildungen nachweisbar sind. Auf dem

[1] Die Angabe Baranetzky's in Bezug auf das Fehlen der Kernspindel hat bereits Strasburger berichtigt. Zellb' und Zellth. III. Aufl. p. 151.

entsprechenden Stadium tritt uns der primäre, amöboid gestaltete Kern auf einer Bildungsstufe entgegen, wie sie allgemein den einfachsten und primitivsten Kernformen eigenthümlich ist. Als solche betrachtet R. Hertwig[1] Kerne, welche aus einer in allen Theilen gleichmässig von „Kernsaft“ durchtränkten Kernsubstanz bestehen. Auch Bütschli[2] zieht aus den bei der Hervorbildung von Tochterkernen stattfindenden Vorgängen den Schluss, dass der homogene und dichte Zustand überhaupt die ursprünglichste und einfachste Form des Auftretens der Kerne sei.

Das geschilderte Verhalten des primären Kerns der Pollenmutterzellen, lässt sich ganz unbedenklich mit den Vorgängen parallelisiren, durch welche bei der Reifung thierischer Eier, aus dem Kern des unreifen Eies, d. i. dem Keimbläschen, der befruchtungs-, respective theilungsfähige Kern des reifen Eies, der Eikern, hervorgeht. O. Hertwig[3] schildert diese Reifungserscheinungen thierischer Eier mit folgenden Worten: „Dieselben laufen im Wesentlichen darauf hinaus, dass die während des Eiwachsthums hochdifferenzirte Kernform kurz vor dem Eintritt der Embryonalentwicklung wieder eine primitive Beschaffenheit annimmt, um bei der Zelltheilung in Function treten zu können“. Diese neue Kernform unterscheidet sich vom früheren Keimbläschen, nach O. Hertwig durch beträchtlich geringere Grösse, den Mangel wirklicher Nucleolen und einer besonderen, vom Inhalt stofflich verschiedenen membranösen Hülle, so wie auch dadurch, dass die Kernsubstanz und der Kernsaft sich völlig durchdringen.

Daraus geht hervor, dass die beiden genetisch zusammenhängenden Formen des primären Kerns der Pollenmutterzellen in ein ähnliches Verhältniss zu einander treten, wie das Keimbläschen zum Eikern thierischer Eier. —

Als das wichtigste Ergebniss meiner Untersuchungen betrachte ich die Befunde, aus denen hervorgeht, dass in manchen Fällen im Plasma neben dem umgebildeten primären Kern, noch ein kleineres, dem letzteren entstammendes kugeliges Gebilde auftritt. Die Frage nach der Herkunft desselben beantwortete ich im Vorangehenden dadurch, dass ich diesen Körper als einen kleinen, bei der Neugestaltung des Kernes nicht verwendeten Nucleolus deutete. Das Erscheinen der fraglichen Gebilde im Plasma hat aber meiner Meinung nach, eine ganz bestimmte Organisation des primären Kerns zur Voraussetzung. Diese betrachte ich in den gelegentlich vorkommenden multinucleolären Zuständen der Mutterkerne als gegeben, da ich auf früher dargelegte Gründe mich stützend, annehmen muss, dass in uninucleolären Kernen sämmtliche geformte Elemente derselben zum Aufbau der neuen Kerne verwendet werden.

Muss auch nach den mir vorliegenden Befunden zu urtheilen der Vorgang der Ausstossung eines morphologischen Elements aus dem zur Theilung sich anschickenden Kern, gerade so wie der multinucleoläre Zustand der Kerne, wegen seiner Seltenheit als ein abnormer Vorgang bezeichnet werden, so bietet derselbe insofern einiges Interesse dar, als derselbe an einige, die Umbildung des Keimbläschens thierischer Eier begleitende Vorgänge erinnert.

Die Beobachtungen O. Hertwig's über die Veränderungen des Keimbläschens von *Haemopis* während der Reifung des Eies, sind besonders geeignet, unser Interesse an dieser Stelle in Anspruch zu nehmen. Nach Hertwig enthält das von einer zarten Membran begrenzte, mit tingirbarem Kernsaft erfüllte Keimbläschen einen einzigen gewöhnlich vacuolisirten Keimfleck. Ausserdem trifft man im Kern noch auf eine geringe Anzahl kleiner, tingirbarer Kügelchen und Körnchen (Nebenkügelchen). Bei der Reifung des Eies wird nach Hertwig die Membran des Keimbläschens aufgelöst, so dass auf einem gewissen Stadium an Stelle desselben nur noch eine verschwommene, körnchenfreie, helle Stelle im Dotter bemerkbar wird, in der bei Osmium-Carminbehandlung Theile des Nucleolus sichtbar gemacht werden können. In zwei Eiern fand Hertwig in der körnchenfreien Stelle einen einzigen rubinroth gefärbten Körper, der in Grösse dem Keimfleck vollkommen entsprach, in anderen „befanden sich zwei oder drei aus Kernsubstanz bestehende, ungemein deutlich durch ihre Färbung aus dem

---

1 Beiträge zu einer einheitlichen Auffassung d. versch. Kernformen. Morpholog. Jahrb. Bd. II, p. 71.

2 Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, etc. Frankfurt, 1876, p. 195.

3 Morphol. Jahrb. III, p. 79.

Dotter hervortretende kleinere Stücke, die unregelmässige Ränder und Fortsätze besassen, wie Nucleoli, die amöboide Bewegungen ausführen".[1] Auf dieses Stadium folgt dasjenige des Richtungsamphiasters, dessen Spindeltheil aus den Theilstücken des Nucleolus und einem Rest des Kernsaftes entsteht. O. Hertwig lässt es aber dahingestellt, ob der ganze Nucleolus oder nur ein Theil desselben, und ob die tingirbaren Nebenkügelchen in die Zusammensetzung der Spindel mit eingehen.[2] Einem früheren Entwicklungsstadium angehörige, noch undeutlich begrenzte Richtungsspindeln, lassen nach Hertwig in ihrer Mitte kleine, verdichtete Körnchen erkennen, die aber noch nicht zu einer regelmässigen Körnchenscheibe, der Kernplatte Strasburger's, angeordnet erscheinen. Daran anknüpfend, erwähnt Hertwig eines weiteren, höchst merkwürdigen Befundes. Er schreibt l. c. p. 14: „Auffällig war, dass an solchen Präparaten neben einem der beiden Spindelenden noch ein kleines, rundes Kügelchen zu bemerken war, das sich in Carmin besonders intensiv färbte und daher wohl auch als Kerntheil in Anspruch genommen werden muss".

In einer späteren Abhandlung O. Hertwig's[3] findet sich eine durch weitere Angaben ergänzte und durch einige Figuren illustrirte Darstellung seiner eben referirten Befunde. Aus dieser geht hervor, dass der spindelförmige Körper und das Kügelchen entweder von einem hellen Hofe oder von der Membran des Keimbläschens umgeben sind, oder ganz im Eidotter liegen. Ferner betont Hertwig, dass der kugelige Kerntheil stets in Eiern fehle an denen die Bildung der Richtungskörper beginnt.

Führt schon diese letztere Angabe, in Verbindung mit der Tinctionsfähigkeit des kleinen neben der Richtungsspindel liegenden Gebildes zur Vermuthung, dass dasselbe einen bei der Bildung der ersteren nicht verwendeten Bestandtheil des früheren Keimbläschens repräsentirt, so liefert doch erst der von O. Hertwig ermittelte Verlauf der Reifungserscheinungen am Ei der Seesterne[4] sichere Anhaltspunkte für die Beantwortung der Frage nach der Herkunft desselben. Aus den sehr eingehenden von Hertwig an den Eiern von *Asteracanthion* angestellten Untersuchungen ergibt sich nämlich, dass zur Bildung der Richtungsspindel in erster Linie nur der innere, aus Paranuclein bestehende, durch stärkeres Tinctionsvermögen und geringere Quellungsfähigkeit ausgezeichnete Theil des Nucleolus des Keimbläschens verwendet wird. Indem ich in Bezug auf die höchst interessanten Einzelheiten bei der Bildung der Richtungsspindel auf das Original und das Referat im Buch von Strasburger[5] verweise, will ich der Darstellung O. Hertwig's nur jene Punkte entnehmen, die sich auch zur Deutung meiner Befunde verwerthen lassen könnten. In dieser Hinsicht ist zunächst die Angabe Hertwig's von Interesse, dass auf einem gewissen Entwicklungsstadium der Eier von *Asteracanthion* im Eidotter, neben dem peripheren, anfänglich zum Radius des Eies schräg gestellten Richtungsamphiasters, ein namentlich nach Reagensbehandlung deutlich hervortretender Rest des Keimbläschens nachweisbar ist. Derselbe besteht aus der theilweise aufgelösten und zusammengefalteten Kernenmembran und körnigen Bildungen, unter denen der aus Nuclein bestehenden Rindentheil des früheren Keimflecks zu bemerken ist. Auf einem späteren Stadium ist die Kernmembran nicht mehr nachweisbar und vom Nucleolus und den übrigen körnigen Bildungen ist nur ein kleiner, mit dem Plasma noch nicht vermischter Rest sichtbar. Diese Zustände führen zu Stadien über, auf denen im Dotter ausser dem nun radiär gestellten Richtungsamphiaster, kein weiterer Bestandtheil des früheren Kerns nachweisbar ist.[6]

Ganz analoge Entwicklungsvorgänge beschreibt O. Hertwig[7] am Ei des Echinodermen *(Sphaerechinus brevispinosus)*. Er fand ferner im frisch gelegten Ei von *Mytilus* in der Nähe des Richtungsamphiasters ein von der Dottersubstanz verschiedenes, zuweilen auch in zwei Hälften getheiltes Kügelchen. Hertwig deutet

[1] L. c. p. 12.
[2] L. c. p. 18.
[3] Morphol. Jahrb. Bd. IV, p. 191 und Taf. X, Fig. 14 *a—c*.
[4] Morphol. Jahrb. Bd. IV. p. 158 ff.
[5] Zellbildung und Zelltheilung. III. Aufl. p. 268.
[6] Morphol. Jahrb. Bd. IV, p. 164 und Taf. VIII, Fig. 3, 5, 6, 7.
[7] Morphol. Jahrb. Bd. IV, p. 193 ff.

dasselbe in Übereinstimmung mit den bei *Asteracanthion* erhaltenen Befunden als den in beständiger Abnahme begriffenen Rest des Keimflecks.[1]

Hinsichtlich des Verhaltens des Keimbläschens von *Pterotrachea* und *Phyllirhoë* gibt Hertwig[2] an, dass dasselbe in frisch gelegten Eiern statt der nucleusartigen Bildungen einen faserigen, spindelförmigen Körper enthält. Derselbe liegt in dem durch die Reagenswirkung geronnenen Inhalt des Keimbläschens, dessen Membran auf diesem Stadium noch nachweisbar ist; sie ist jedoch an zwei den Spindelpolen gegenüberliegenden Punkten durchbrochen. Später wird die Membran des Keimbläschens resorbirt und es liegt dann die freigewordene Spindel, umgeben von dem noch nicht resorbirten, in Reagenspräparaten körnig geronnenen Reste des Kernsaftes, im Centrum des Dotters. Von hier steigt die Spindel zum animalen Eipol empor, wo dieselbe eine radiale Stellung einnimmt. Während dieser Lageveränderung der Richtungsspindel werden die Reste des Kernsaftes resorbirt.

Die Berechtigung, die am Keimbläschen während der Reifung des Eies erfolgenden Veränderungen zum Vergleich mit dem von mir geschilderten Verhalten des primären Kerns der Pollenmutterzellen heranzuziehen, liegt in dem von O. Hertwig erbrachten Nachweise, dass die Bildung der Richtungskörper als ein Theilungsvorgang der Eizelle aufzufassen ist, mit der einzigen Abweichung vom typischen Verlaufe, dass in diesem Falle Theilungsproducte von sehr verschiedener Grösse gebildet werden. Der fragliche Vorgang könnte daher nach Hertwig genauer als Zellknospung bezeichnet werden.[3]

Halten wir an dieser Deutung fest, so können wir die von Hertwig geschilderten, in mannigfachen Modificationen verlaufenden Veränderungen des Keimbläschens bei der Reifung des Eies, einen den natürlichen Verhältnissen entsprechenden Ausdruck dadurch verleihen, dass wir dieselben mit den Veränderungen, welche Zellkerne überhaupt vor ihrer Theilung erleiden, in Parallele bringen. Gegenüber dem Verhalten der Kerne von pflanzlichen und thierischen Gewebezellen erscheint dasjenige des Keimbläschens in den von O. Hertwig untersuchten Fällen insofern modificirt, als bei der Bildung der Richtungsspindel, das Keimbläschen nur mit einem höchst geringen Theil seiner früheren Masse in Action tritt. Dies erfolgt in einem Stadium, in dem die aus nichtactiver Kernsubstanz bestehenden Theile des Keimbläschens noch in Resorption begriffen, und als solche im Plasma nachweisbar sind.

Überschauen wir nochmals die Erscheinungen, unter denen die Umbildung der multinucleolären Kerne der Pollenmutterzellen in eine primitive Kernform erfolgt, so finden wir in ihnen einen Anschluss an die durch O. Hertwig am thierischen Ei ermittelten Verhältnisse. Derselbe ergibt sich aus dem gesonderten Auftreten eines geformten Bestandtheils der früheren höher differenzirten Kernform, neben dem Derivat derselben auf einem späteren Stadium. Ich betrachte daher die kleinen kugeligen Gebilde, welche in manchen Fällen, den durch die regressive Metamorphose reducirten primären Kern der Mutterzellen begleiten, als das Homologon der bei der Bildung des Richtungsamphiasters nichtactiven Elemente des Keimbläschens.

Meines Erachtens steht dieser Auffassung Nichts im Wege, da wir es in beiden zum Vergleich in Betracht genommenen Kategorien von Fällen mit Zellen zu thun haben, in denen sich zur Theilung führende Vorgänge abwickeln und eine Differenz sich nur in Bezug auf einen Punkt von übrigens ganz untergeordneter Bedeutung ausspricht. Dieselbe ergibt sich daraus, dass bei den in näheren Betracht kommenden pflanzlichen Kernen ihre active Substanz zunächst noch zum Aufbau eines neuen Kerns verwendet wird. Mit der längeren Dauer dieses Stadiums, welches nach den vorliegenden Befunden O. Hertwig's zu urtheilen beim Keimbläschen thierischer Eier entweder gar nicht vorhanden ist oder doch sehr rasch durchlaufen wird, hängt zusammen, dass der ausgeschiedene Kerntheil der Pollenmutterzellen im Stadium der ersten Kernspindel nicht mehr nachweisbar ist.

O. Hertwig hat dem neben der Richtungsspindel des *Haemopis*-Eies auftretenden Kügelchen keine bestimmte Deutung gegeben, indem er dasselbe schlechtweg als Kerntheil bezeichnet.[4] Für die Annahme,

---

[1] Morphol. Jahrb. Bd. IV, p. 201.
[2] L. c. p. 206.
[3] L. c. Bd. III. p. 28.
[4] L. c. Bd. III, p. 14; Bd. IV, p. 192.

dass das fragliche Gebilde aus den Nebenkügelchen des Keimbläschens hervorgehe, finde ich in seinen Beobachtungen keine Stütze. Denn er gibt an, dass er in zwei Eiern nach bereits erfolgter Auflösung der Kernmembran, einen einzigen nach Carminbehandlung rubinroth gefärbten, von einem körnchenfreien Hofe umgebenen Körper vorfand, der in Grösse dem Keimfleck vollkommen entsprach.[1] Daraus würde mit Sicherheit hervorgehen, dass die Nebenkügelchen schon vor dem Erscheinen der Kernspindel nicht mehr vorhanden sind und daher auch bei der Bildung des kleinen Kügelchens keine Rolle spielen können. Von Wichtigkeit ist ferner die Angabe O. Hertwig's, dass bei den in Reifung begriffenen Eiern der Keimfleck in zwei oder drei Stücke zerfällt. Dieselben entsprechen offenbar den amöboid gestalteten Körperchen, die nach erfolgter Auflösung der Kernmembran, an Stelte eines einzigen in der körnchenfreien Zone des Dotters auftreten. Aus diesen Befunden wäre der Schluss zu ziehen, dass das Keimbläschen bei der Reifung in den multinucleolären Zustand übergeht, der in manchen Fällen auch auf späteren Stadien erhalten bleibt. Darauf gestützt, glaube ich an der Hand der von mir für die Pollenmutterzellen ermittelten Daten den ganz unmassgeblichen Versuch wagen zu dürfen, die von O. Hertwig entdeckten Kügelchen in einem bestimmten Sinne zu deuten. In Übereinstimmung mit meinen Vorstellungen von den ähnlichen Vorkommnissen bei den Pollenmutterzellen, betrachte ich das kleine Kügelchen als einen in den Dotter ausgeschiedenen Nucleolus, des während der Reifung multinucleolär gewordenen Keimbläschens. Im Zusammenhang damit nehme ich an, dass, falls ein Zerfall des Keimflecks in mehrere Nucleoli stattfindet, nicht immer alle derselben zur Bildung der Kernplattenelemente der Richtungsspindel verwendet werden. Wäre bei *Harmopis* die im Stadium der Richtungsspindel noch nicht resorbirte inactive Kernsubstanz thatsächlich durch einen Nucleolus repräsentirt, so würde dadurch der Anschluss an die von mir untersuchten Pollenmutterzellen in einem sehr wichtigen Punkte vervollständigt werden. —

Die umgestalteten Kerne der Pollenmutterzellen zeigen mehr oder weniger beträchtliche Abweichungen von der gewöhnlichen runden Form. Die übereinstimmenden Befunde, die in dieser Beziehung mit Alkohol oder Essigsäure fixirte Präparate ergaben, lassen mit einiger Sicherheit vermuthen, dass die betreffenden Bilder nicht Kunstproducten, sondern wirklich vorhandenen Zuständen entsprechen. Für die Richtigkeit dieser Auffassung kann ich keinen Beweis in absolut sicherer Form vorbringen, da die Beobachtung lebender Mutterzellen auf kaum zu beseitigende Schwierigkeiten trifft. Trotzdem glaube ich die gesehenen Bilder einer Annahme zu Grunde legen zu dürfen, welche dahin lautet, dass der Mutterkern durch seine Metamorphose die Eigenschaften eines amöboidal beweglichen Gebildes erlangt. Zahlreiche, in der botanischen, aber vornehmlich zoologischen Literatur vorliegende Daten, lassen heute gar keinen Zweifel an der Möglichkeit einer amöboidalen Beweglichkeit der Zellkerne aufkommen, und ich glaube daher dieselbe auch für die von mir untersuchten Kerne in Anspruch nehmen zu dürfen.

Aus der Lage der betreffenden Kerne, schliesse ich, dass das Areal innerhalb dessen die muthmasslichen Bewegungen derselben stattfinden, ein ziemlich eng begrenztes sein müsse. Es ist denkbar, dass der umgestalte Mutterkern anfänglich, wegen der excentrischen Lage des Nucleolus, nicht genau im Mittelpunkt der Zelle liegt und dass seine autonomen Bewegungen nur dazu dienen, um denselben vor dem Erscheinen der Kernspindel in das Centrum der Zelle gelangen zu lassen. —

Nach meinen Beobachtungen zu urtheilen, scheint bei *Hemerocallis* das so häufig vorkommende Zwischenstadium, auf dem die Masse zur Theilung sich anschickender Kerne fädig differenzirt erscheint, sowohl bei der Theilung der Mutterkerne der Pollenmutterzellen, als auch der Descendenten der ersteren, gänzlich unterdrückt zu sein. Ich glaube kaum, dass ich diese fädig-knäueligen Differenzirungen, falls sie wirklich vorhanden wären, hätte übersehen können, nachdem ich diesem Punkt die grösste Aufmerksamkeit geschenkt habe, und ich mit Hilfe der von Strasburger empfohlenen Behandlungsweise frischer Pollenmutterzellen die betreffenden Structuren in den noch viel kleineren Kernen von *Plantago lanceolata* und *Ranunculus reptans*, mit grösster Schärfe zur Anschauung bringen konnte. Es scheinen daher alle von mir bei *Hemerocallis* gesehenen Zustände darauf hinzuweisen, dass die Mutterkerne und wahrscheinlich auch ihre Descendenten, bei der Theilung direct in die

[1] Morphol. Jahrb. Bd. III, p. 11.

körnigen Elemente der Kernplatte zerfallen. Diese Auffassung des betreffenden Vorganges scheint mir um so weniger unwahrscheinlich zu sein, als derselbe eine grosse Übereinstimmung mit dem von Strasburger constatirten Verhalten der sich theilenden Kerne in den Zellen der *Spirogyra*-Arten darbieten würde. Ich ziehe die einschlägigen Beobachtungen Strasburger's an dieser Stelle zum Vergleich heran, weil er aus diesen, den auch für die Deutung meiner Befunde wichtigen Schluss ableitet, dass bei *Spirogyra* die Kernkörperchen unmittelbar in der Bildung der äquatorial gelagerten Elemente der Kernspindel aufgehen.[1] —

Die erste Kernspindel sah ich an frisch untersuchten Pollenmutterzellen öfter in einem hellen, körnchenfreien Mittelraum des Protoplasmas liegen. Derselbe entspricht den hellen Höfen, deren Bildung während der Kerntheilung, bekanntermassen in thierischen Zellen viel häufiger als in pflanzlichen zu Stande kommt. Strasburger beobachtete dieselben unter seinen pflanzlichen Untersuchungsobjecten bisher nur in den Eiern der Coniferen, und zwar bei der Theilung sehr saftreicher Kerne. Er ist geneigt „den hellen Hof als von ausgetretenem Kernsaft gebildet anzusehen".[2] Dieser Ansicht Strasburger's kann ich mit vorläufiger Beschränkung auf das von mir untersuchte Object nicht beitreten, da zwischen dem Mutterkern unmittelbar vor seiner Theilung und dem hellen Raum, in Hinsicht auf die Volumverhältnisse eine so erhebliche Differenz vorhanden ist, dass mir die Meinung, es könnte die helle Substanz von dem betreffenden Kern herrühren, absolut unzulässig erscheinen muss. Da ich den hellen Hof vor Eintritt des Spindelstadiums nie gesehen habe, so schliesse ich daraus, dass zwischen demselben und der im bläschenförmigen, primären Kern so reichlich auftretenden Zwischensubstanz ebenfalls keine nähere Beziehung besteht. Diese Gründe bestimmen mich, den hellen Hof als zum Protoplasmakörper der Mutterzelle gehörig anzusehen. Unter diesem Gesichtspunkte würde der helle, die Kernfigur aufnehmende Binnenraum einer centralen, hauptsächlich nur aus der Grundsubstanz des Protoplasmas bestehenden Zone desselben entsprechen.

Gegenüber der von Mayzel[3] vertretenen Auffassung der hellen Höfe, als durch Reagenswirkung hervorgerufener Artefacte, ist der von Flemming[4] erbrachte Nachweis derselben an lebend, während der Kerntheilung unter dem Mikroskop beobachteten Präparaten (Epithelzellen der Flosse von *Salamandra*) von Wichtigkeit.

An conservirten Präparaten beobachtete Flemming[5] in diesem hellen Raume zarte, oft verästelte Stränge, die die Peripherie der Kernfigur und später die Strahlen derselben mit dem Zellplasma verbinden. Er lässt es jedoch unentschieden ob diese Stränge präformirte Dinge oder Gerinnungsproducte darstellen. Obwohl Flemming der Ansicht Strasburger's[6] durch welche der helle Hof als ausgestossener Kernsaft gedeutet wird, nicht entgegentritt, weist Flemming doch darauf hin, dass „die Masse der hellen, untingirbaren Substanz innerhalb der Kernfigur in den vorhergehenden Stadien ziemlich gleich ist mit der Masse, welche im Stadium des hellen Hofes auch noch innerhalb der Kernfigur verbleibt. Danach fragt es sich doch, ob die Substanz des hellen Hofes, die hier noch hinzukommt, aus dem Kern stammt oder nicht vielleicht aus dem Plasma".[7] Ich muss, von der Deutung ausgehend, die ich dieser hellen Zone bei meinem pflanzlichen Object gegeben habe, die zweite der von Flemming hingestellten Möglichkeiten für die wahrscheinlichere ansehen. —

Nach Angaben Flemming's[8] zeigen die Kernfiguren in den Hodenepithelzellen von *Salamandra* in mehreren Theilungsstadien Abweichungen vom gewöhnlichen Bau, die damit zusammenhängen, dass einzelne Fadenschleifen aus den übrigen unordentlich herausgerückt sind. Er gibt ferner an, dass diese Fadenschleifen in späteren Stadien wieder regelmässig unter die übrigen eingeordnet werden. Dieses Verhalten beobachtete Flemming auch am lebenden Object und er erklärt die Verschiebung einzelner Elemente der Kernfigur, durch

---

[1] Strasburger, Zellb. und Zellth. III. Aufl., p. 174, 185, 324.
[2] L. c. p. 330.
[3] Gazeta lekarska, Warschau 1876, p. 423.
[4] Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XVI, p. 374.
[5] L. c. Taf. XVII, Fig. 10; Taf. XVIII, Fig. 5.
[6] Strasburger, Über Befruchtung und Zelltheilung, Jena 1878, p. 90.
[7] Flemming, Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XVI, p. 419.
[8] Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XVIII, p. 172

Unregelmässigkeiten in der Mechanik derselben. Einige von mir bereits im Vorhergehenden beschriebene Bilder, lassen einen Anschluss an die citirten Beobachtungen Flemming's erkennen. Dieselben entsprechen meinen Figuren 70 und 72, welche Kernspindeln mit modificirter Anordnung der Kerntheile darstellen. Die Verschiebung einzelner tingirbarer Elemente, dürfte in diesen Fällen sich wohl aus der Wirkung ähnlicher Ursachen ergeben, wie bei dem von Flemming untersuchten Objecte. —

Die Structur- und Gestaltsveränderungen, welche beide Secundärkerne nach ihrer Individualisirung, während der ganzen Dauer des Stadiums erfahren, auf dem die Bildung und Resorption der ersten, vorübergehend auftretenden Zellplatte erfolgt, vollziehen sich wie aus der in den Figuren 21—33 dargestellten Entwicklungsfolge hervorgeht, gleichzeitig in jedem Paare. In zweikernigen Mutterzellen werden daher beide Kerne stets auf der gleichen Entwicklungsstufe vorgefunden.

Bütschli,[1] Flemming,[2] Strasburger[3] und Treub[4] haben aus der Thatsache, dass die zur Theilung der Kerne multinuclearer Zellen führenden Veränderungen an jenen meist gleichzeitig erfolgen, den Schluss gezogen, dass die Theilungsvorgänge der Zellkerne überhaupt unter dem Einflusse des Protoplasmas sich vollziehen. Aus meinen Befunden, welche das Verhalten der beiden Secundärkerne zweikerniger Pollenmutterzellen betreffen, würde sich noch ergeben, dass der gestaltende Einfluss des Protoplasmas auf die Kerne auch während ihrer länger andauernden, der Theilung vorausgehenden Ruhestadien zur Geltung gelangt.

Die Richtung des intensivsten Wachsthums der Secundärkerne, fällt mit derjenigen zusammen in der, die Ausbreitung des Systems von Verbindungsfäden erfolgt. Dieser Parallelismus beider heterogener Vorgänge lässt ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss zwischen beiden vermuthen. Ich glaube nun, in den während des Wachsthums beider Kerne gleichzeitig im Plasma stattfindenden Differenzirungsvorgängen dasjenige Moment gefunden zu haben, aus dem sich, wenn auch nicht eine causal begründete Erklärung, doch wenigstens eine bestimmtere Vorstellung über die Bedeutung des Zusammenhanges beider Erscheinungen ableiten liesse. Das Plasma zeigt nämlich während der Umformung der Secundärkerne in scheibenförmige Gebilde die Tendenz in einer mit der Verbindungslinie beider Kerne parallelen Richtung neue Verbindungsfäden auszuscheiden und in dieser Weise das ganze System derselben in einem immer grösseren Raum auszubreiten.[5] Aus dem Umstande, dass die einander zugewendeten Seiten beider Kerne gewissermassen als Stützflächen für das gesammte, im Plasma auftretende System von Verbindungsfäden in Anspruch genommen werden, wäre zu folgern, dass das Wachsthum der Kerne, in einer für die Ausbildung des zwischen diesen ausgespannten Fadencomplexes günstigster Weise erfolgt. Der eigenthümliche Verlauf des Wachsthums der Secundärkerne lässt daher die Deutung zu, dass dasselbe auf dem in Betracht genommenen Stadium, den architektonischen Verhältnissen des Plasmas angepasst ist. —

Die nach der ersten Kerntheilung gebildete Zellplatte, lässt während ihrer Resorption eine körnige Structur nicht erkennen; sie erscheint auf diesen Stadien als homogene Lamelle. Daraus schliesse ich, dass dieselbe die Beschaffenheit einer wirklichen Membran annimmt. Wahrscheinlich hängt diese Ausbildung der Zellplatte mit der Verwandlung derselben in eine Cellulosemembran zusammen. Ihr Verhalten gegen die gebräuchlichen Cellulosereagentien habe ich nicht geprüft, da durch die Anwendung der letzteren, selbst im Falle, dass die fraglichen Zellplatten aus Cellulose beständen, wohl kaum ein bestätigendes Resultat hätte erlangt werden können. Dies hängt mit dem indifferenten Verhalten junger, eben angelegter Scheidewände gegen die Cellulosereagentien zusammen.[6]

---

[1] Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, 1876, p. 42.

[2] Arch. f. microsc. Anat. Bd. XVIII, p. 190.

[3] Zellbildung und Zelltheilung, III. Aufl. 1880, p. 362.

[4] Archives Neerlandaises, T. XV, Sep. Abdr. p. 17, 1880. Ich citire, da mir die betreffende Abhandlung Treub's unzugänglich blieb, nach der Anmerkung Strasburger's zur p. 362 seines Buches.

[5] In dieser Auffassung der genetischen Beziehungen der Verbindungsfäden zum Zellplasma folge ich Strasburger. Vgl. Zellb. und Zellth. III. Aufl., p. 345.

[6] Strasburger. Zellbildung und Zelltheilung. III. Aufl., p. 13 und 344.

Obgleich ich nur die membranartige Beschaffenheit der ersten Zellplatte als sichergestellt ansehen muss, so ergibt schon daraus eine nicht unwesentliche Abweichung, vom gewöhnlichen Verhalten solcher provisorisch gebildeter Zellplatten in Pollen- und Sporenmutterzellen, welche in den von Strasburger untersuchten Fällen nur eine körnige Beschaffenheit erkennen lassen.[1] —

Aus der vorhin gegebenen Darstellung geht hervor, dass *Hemerocallis fulva* in die nicht sehr zahlreiche Einzelfälle umfassende Kategorie von Monocotylen gehört, bei denen die Theilung der Pollenmutterzellen durch simultan entstehende Scheidewände bewirkt wird. Was jedoch für das von mir untersuchte Object besonders charakteristisch erscheint, ist die Bildung bilateraler, aus vier paarweise über's Kreuz liegenden Specialmutterzellen bestehender Tetraden, aus Mutterzellen mit tetraëdrisch gestellten Enkelkernen. In diesen Fällen entspricht die Anordnung der Tochterzellen in der Tetrade derjenigen, wie sie sonst durch zwei aufeinanderfolgende Theilungen zu Stande kommt. Unter den bisher untersuchten Fällen, nimmt *H. fulva* mit Rücksicht auf diesen Theilungsvorgang der Mutterzellen eine Ausnahmsstellung ein, die insoferne nicht ohne Bedeutung ist, als dieselbe eine, meines Wissens bisher nicht bekannt gewesene Übergangsform, zwischen der tetraëdrischen und der succedan erfolgenden bilateralen Theilung von Pollenmutterzellen darstellt.[2]

Hofmeister[3] hat bereits vor längerer Zeit einige Fälle von simultaner Theilung von Pollenmutterzellen in mehr als vier Tochterzellen namhaft gemacht. Seine Angaben betreffen die Arten von *Iris* mit gebarteten Perigonblättern und mehrere Orchideen (*Lycaste aromatica* und *Deppei*, *Ornithidium coccineum*, *Leptotes bicolor*, *Epidendrum virgatum*).[4] In einer späteren, von einer Abbildung begleiteten Darstellung werden von Hofmeister[5] die bei den *Iris*-Arten mit gebarteten Perigonblättern vorkommenden vielkernigen Zustände der Pollenmutterzellen noch ausführlicher besprochen und für *Iris pumila*, in der Erklärung der betreffenden Figur, welche dem Stadium unmittelbar vor Bildung der Scheidewände entspricht, sogar acht Kerne angegeben. Von der Inhaltsmasse dieser Mutterzellen gibt Hofmeister an, dass dieselbe auf gewissen Stadien so viele, je einen Zellkern einschliessende Protuberanzen besitzt als Tochterzellen entstehen werden, „in der Regel mehr als vier und die einzelnen von sehr ungleicher Grösse“. Diese Angabe Hofmeister's führt zur Vermuthung, dass auch zwischen den ausgebildeten Pollenzellen. Differenzen hinsichtlich der Grösse vorhanden sind. Dies ist nun thatsächlich der Fall, wie ich mich durch Untersuchung älterer Blüthenknospen von *Iris germanica* (Alkoholmaterial) überzeugte.

Schon früher jedoch, im Jahre 1848 hat Hofmeister[6] über analoge Zustände der Pollenmutterzellen bei Dicotylen und zwar *Passiflora*-Arten berichtet. Darüber drückt sich Hofmeister folgendermassen aus: „In den Fächern einer und derselben Anthere finden sich Mutterzellen mit primären, solche ohne Kern, solche mit zwei, drei, vier, fünf bis neun Kernen.“ Auf späteren Stadien werden aus 2, 3, 4, 5 oder mehreren Specialmutterzellen bestehende Complexe gefunden. Dazu bemerkt Hofmeister:[7] „Die Grösse der Specialmutterzellen steht in directem Verhältnisse zu der ihrer Kerne: in einem Complex dreier Specialmutterzellen sind zwei gross, eine sehr klein u. s. f. Hieraus folgt die auffallende Verschiedenheit der Grösse der ausgebildeten Pollenkörner.“

---

[1] L. c. p. 149 *(Tropaeolum)*, p. 151 *(Asphodelus)*, p. 151 *(Psilotum)*, p. 155 *(Equisetum)*.

[2] Strasburger bezeichnet die simultan entstehenden sechs Zellplatten, durch welche bei *Tropaeolum* die später erfolgende tetraëdrische Theilung der Mutterzellen bewirkt wird, als kreisquadrantisch (vgl. Zellbild. und Zellth. III. Aufl., p. 149). Diese Angabe ist nicht richtig. Die Berechnung ergibt nämlich für den Winkel zwischen den geraden Seiten jeder Scheidewand, unter Voraussetzung der Kugelgestalt der Mutterzellen und der Volumgleichheit ihrer Tochterzellen 109°28'16". Daraus ist zu entnehmen, dass die gegenseitige Lage der Wände jeder Tochterzelle, derjenigen der Rhombenflächen um eine Würfelecke des Rhombendodekaëders entspricht. (Vgl. Quenstedt, Handb. d. Mineralogie, III. Aufl. 1877, p. 41.)

[3] Abhandl. d. mathem.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. 5. Bd. 1861, p. 636.

[4] An dieser Stelle seiner Abhandlung citirt Hofmeister eine mir nicht zugänglich gewesene Schrift von Reichenbach: De pollinis Orchidearum genesi, Leipzig 1852. Daran knüpft Hofmeister folgende Bemerkung: „In einigen dieser Fälle ist es noch zweifelhaft, ob nicht nachträgliche Theilungen einiger der vier Tochterzellen einer Mutterzelle vorkommen.

[5] Die Lehre von der Pflanzenzelle, Leipzig 1867, p. 106 und Fig. 21.

[6] Bot. Zeit. 1848, Sp. 652.

[7] L. c. Sp. 655.

Die von Hofmeister für die *Iris*- und *Passiflora*-Arten geschilderten Vorgänge bei der Pollenbildung, lassen eine principielle Übereinstimmung darin erkennen, dass in allen diesen Fällen durch simultane Theilung Specialmutterzellen von ungleicher Grösse gebildet werden. In ziemlich naher Beziehung zu diesem Verhalten stehen die von mir bei *Hemerocallis fulva* gewonnenen Ergebnisse. Sie lassen aber zugleich eine Modification erkennen, da, wie ich gezeigt habe, in diesem Falle die Ausbildung von Specialmutterzellen, resp. Pollenzellen von ungleicher Grösse, auf die nachträglichen Theilungen einzelner Specialmutterzellen des ursprünglichen Tetradenverbandes zurückzuführen ist.

Hier will ich noch eine, die Pollenbildung bei *Fuchsia* betreffende Angabe von Wimmel[1] anführen: Er schreibt darüber: „*Fuchsia* weicht von den letztgenannten Pflanzen darin ab, dass die Zahl der entstehenden Theile (Specialmutterzellen) nicht bestimmt, ihre Form nicht gleich und regelmässig ist. Ich habe deren 2—5 in einer Zelle gesehen, aber in jedem immer einen Cytoblasten. Sind nur zwei vorhanden, so sind dieselben sehr gross, rund und von gleichem oder doch ziemlich gleichem Umfange. Von dreien in einer Zelle ist einer weit kleiner als die beiden anderen. Sind vier vorhanden so sind sie ziemlich von gleicher Grösse; von fünfen sind immer zwei kleiner als die übrigen drei.“ Diese Beobachtungen Wimmel's lassen vermuthen, dass auch bei *Fuchsia* aus einzelnen Mutterzellen Pollenkörner von ungleicher Grösse hervorgehen. Bestimmte Anhaltspunkte zur Entscheidung der Frage, ob in diesen Fällen die Bildung der Specialmutterzellen simultan (*Iris* und *Passiflora*) oder succedan (*Hemerocallis*) erfolgt, finden sich jedoch unter den Angaben Wimmel's nicht vor. Aus diesem Grunde bleibt noch zu untersuchen, in welche Kategorie der früher besprochenen Fälle *Fuchsia* hinsichtlich der Pollenbildung gestellt werden müsste. Gegenwärtig bin ich wegen Mangels des betreffenden Materials nicht in der Lage, durch eigene Untersuchungen zur Aufklärung der hinsichtlich *Fuchsia* aufgeworfenen Fragen beitragen zu können. —

Fassen wir nun die in der vorliegenden Schrift niedergelegten Thatsachen zusammen, so kommen wir in Betreff der Pollenbildung bei *Hemerocallis fulva* zu folgenden Schlüssen:

1. Die primären Kerne bereits isolirter Pollenmutterzellen zeigen Bauverhältnisse, die denjenigen des Keimbläschens vieler thierischer Eier entsprechen.

2. Die Mutterkerne erfahren vor ihrer Theilung eine regressive Metamorphose. Das Resultat derselben besteht in der Bildung einer homogenen, fast nur aus Kernsubstanz bestehenden und muthmasslich amöboiden Kernform. Dieser Vorgang erinnert an einige die Reifung thierischer Eier begleitende Veränderungen des Keimbläschens derselben.

3. Bei der Umgestaltung der Mutterkerne werden in manchen Fällen aus denselben kleine Nucleolen in das Protoplasma ausgestossen und dort resorbirt.

4. Die homogenen Mutterkerne zerfallen bei der Theilung direct in die länglich-runden Elemente der Kernplatte. Ein fädiges, dem Auftreten der ersten Spindel vorausgehendes Zwischenstadium der Mutterkerne ist nicht vorhanden.

5. In einigen Präparaten wurde die erste Kernspindel innerhalb körnchenfreier heller, aus der Grundsubstanz des Plasmas bestehender Höfe gesehen.

---

[1] Bot. Zeit. 1850, Sp. 243. An dieser Stelle will ich mir erlauben, auf den betreffenden Aufsatz Wimmel's noch aus einem anderen Grunde aufmerksam zu machen. Strasburger (Über Befr. u. Zellth. Jena 1878, p. 18 ff), der die Bedeutung der zweikernigen Zustände der Pollenkörner der Angiospermen nachwies, bezeichnet Hartig (Bot. Unters., herausg. von Karsten, 1866) als den einzigen Forscher, der vor ihm zwei Kerne in Pollenkörnern gesehen hat (Strasburger, l. c. p. 21). Aus einer Stelle des citirten Aufsatzes von Wimmel (l. c. Sp. 290) geht jedoch unzweifelhaft hervor, dass diesem Forscher die Priorität der Entdeckung der in Betracht kommenden histologischen Verhältnisse der Pollenkörner, gegenüber Hartig gebührt. Hinzufügen will ich noch, dass auch Hofmeister bereits vor Hartig Ähnliches für *Najas major*, *Cypripedium Calceolus* und *Narcissus poëticus* angegeben. Abhandl. d. math.-phys. Classe d. k. sächs. Ges. d. Wiss. Leipzig 1861, Bd. V, p. 642, 643.)



Fig. 1.



Fig. 2.

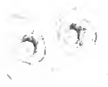


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

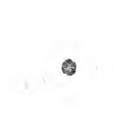


Fig. 11.

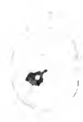


Fig. 12.



Fig. 13.

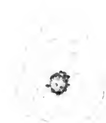


Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.

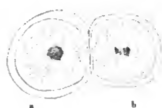


Fig. 18.



Fig. 19.

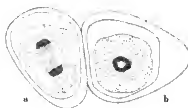


Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.

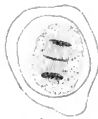




Fig. 23.



b

Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 26.



Fig. 27.

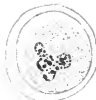




Fig. 28.



Fig. 29.



Fig. 30.

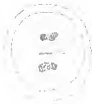


Fig. 31.

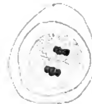


Fig. 32.



Fig. 33.



Fig. 34.



Fig. 35.



Fig. 36.



Fig. 37.


Fig. 38.


Fig. 39.


Fig. 40.


Fig. 41.


Fig. 42.


Fig. 43.

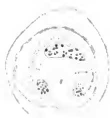

Fig. 44.


Fig. 45.


Fig. 46.

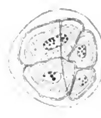

Fig. 47.


Fig. 48.


Fig. 49.


Fig. 50.


Fig. 51.


Fig. 52.


Fig. 53.

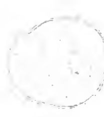
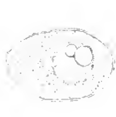
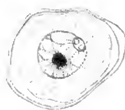

Fig. 54.

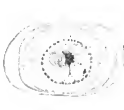

Fig. 55.

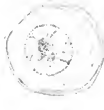

Fig. 56.

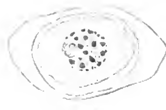
Gez. v. Verf. lith. v. Dr. J. Heitzmann

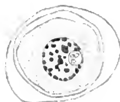
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei

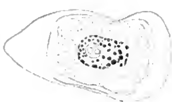

Fig. 57.

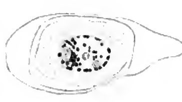

Fig. 58.


Fig. 59.


Fig. 60.


Fig. 61.


Fig. 62.


Fig. 63.

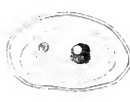

Fig. 64.


Fig. 65.

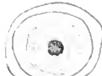
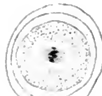

Fig. 66.


Fig. 67.


Fig. 68.

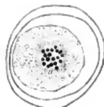
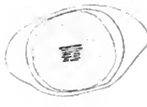

Fig. 69.


Fig. 70.


Fig. 71.

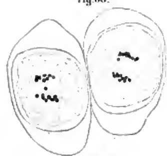
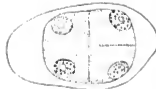

Fig. 72.


Fig. 73.


Fig. 74.


Fig. 75.

6. Aus den anfänglich homogenen Tochterkernen gehen während des länger dauernden Stadiums der Bildung und Resorption der ersten Zellplatte höher differenzirte, scheibenförmig abgeflachte, unregelmässig contourirte Kerne hervor. Das weitere Verhalten der Tochterkerne entspricht demjenigen der Mutterkerne.

7. Die vier Enkelkerne liegen entweder in einer Ebene, oder es sind dieselben nach den Ecken eines Tetraëders vertheilt. In beiden Fällen gehen aus den Mutterzellen durch simultane Theilung zunächst Tetraden von Specialmutterzellen hervor.

8. Bei tetraëdrischer Anordnung der Enkelkerne erfolgt nicht die Bildung radiärer, sondern bilateraler Tetraden. In diesem Falle wird die Theilung der Mutterzelle durch drei Scheidewände bewirkt. Eine derselben durchsetzt die Mutterzelle in ihrer ganzen Breite. Diese äquatoriale Scheidewand geht aus den Zellplatten der frei entstandenen Systeme von Verbindungsfäden hervor. Die beiden anderen Scheidewände, von halbkreisförmigem Umriss, werden aus den Zellplatten der beiden primären Systeme von Verbindungsfäden gebildet.

9. Nach erfolgter Ausbildung der Tetrade erfahren einzelne Specialmutterzellen noch nachträgliche Theilungen. Aus solchen Verbänden von Specialmutterzellen gehen Pollenzellen von verschiedener Grösse hervor.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Sämmtliche Figuren wurden bei 620facher Vergrösserung gezeichnet.

Den Figuren 1—14, 16—50 liegen tingirte, den Figuren 51—53 untingirte Alkoholpräparate zu Grunde. Die Figuren 15, 57—75 wurden nach frischen, mit Methylgrün-Essigsäurelösung behandelten Präparaten entworfen. Die Figuren 54—56 stellen frische, ohne Zusatz untersuchte Mutterzellen dar.

TAFEL I—IV.

(Die Figuren sind fortlaufend numerirt.)

Fig. 1, 2 *a* und *b*. Pollenmutterzellen im Zellverbande mit multinucleolären Kernen.
„ 2 *c*. Weiter entwickelter Zustand des Mutterkerns. Der Kerninhalt ist bereits fädig differenzirt; der Nucleolus mit Methylgrün nicht mehr färbbar.
„ 3—4. Durch die Alkoholwirkung veränderter Inhalt der Mutterkerne.
„ 5—7, 8 *b*. Grobkörniger Zustand des Kerninhaltes.
„ 8 *a*, 9, 10 *a*. Das Stadium der Auflösung der Kernmembran.
„ 10 *b*—17, 18 *a*, 20 *b*. Mutterzellen mit dem veränderten, in den Figuren 12, 13, 18 *a* deutlich amöboid gestalteten Kern. In Fig. 11 bemerkt man über dem Kern ein helles Körperchen (Nucleolus). Vergl. Text, p. 4 ff.
„ 18 *b*, 19. Kernspindeln.
„ 20 *a*, 21, 22. Mutterzellen mit den Anlagen der Tochterkerne.
„ 23—32. Bildungs- und Resorptionsstadien der ersten Zellplatte.
„ 33, 34. Kernspindeln.
„ 35. Mutterzelle mit vier in einer Ebene liegenden Kernanlagen.
„ 36, 37. Zwei Ansichten solcher Mutterzellen im weiter entwickelten Zustande nach Bildung der definitiven Zellplatten.
„ 38. Mutterzelle mit vier Tochterkernen; ihre Anordnung hält die Mitte zwischen der tetraëdrischen und der in Fig. 35 dargestellten.
„ 39. Mutterzelle mit zwei Kernspindeln, eine derselben in der Seiten-, die andere in der Polansicht.
„ 40—42. Mutterzellen mit in zwei Ebenen liegenden Kernen.
„ 43, 44. Verlauf der Zellplatten in solchen Mutterzellen.
„ 45, 46. Bilaterale Tetraden von Mutterzellen.
„ 47—50. Aus bilateralen Tetraden hervorgegangene Complexe von Specialmutterzellen.
„ 51—53. Weiter entwickelte Zustände der aus vier in einer Ebene liegenden Specialmutterzellen bestehenden Tetraden.
„ 54—56. Im frischen Zustande ohne Zusatz untersuchte Mutterzellen.
„ 57—59. Junge Mutterzellen mit primärem, bläschenförmigem Kern.
„ 60. Übergang in das grobkörnige Stadium des Kerninhaltes.
„ 61—63. Grobkörniges Stadium des Kerninhaltes.
„ 64—66. Mutterzellen mit metamorphosirtem primären Kern. Die Figuren 64 und 65 stellen dieselbe Mutterzelle in zwei verschiedenen Lagen dar. In beiden Figuren ist im Plasma ein kugeliges Gebilde (Nucleolus) sichtbar.
„ 67—72. Kernspindeln zum Theil mit auseinanderweichenden Kernplattenhälften; in den Figuren 67, 68, 69 (Polansicht) innerhalb heller Höfe.
„ 73, 74. Theilung der Tochterkerne.
„ 75. Mutterzelle mit intermediärer Lage der Tochterkerne (vergl. Fig. 38) im Stadium der Zellplattenbildung.



ARBEITEN AUS DEM ZOOLOGISCHEN, VERGLEICHEND-ANATOMISCHEN INSTITUTE DER UNIVERSITÄT WIEN.

ZUR KENNTNISS DER MURICIDEN.

EINE VERGLEICHEND-ANATOMISCHE STUDIE.

I. THEIL.

ANATOMIE DES NERVENSYSTEMES.

VON

BÉLA HALLER

AUS UNGARN

(Mit 3 Tafeln und 2 Holzschnitten.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 15. DECEMBER 1881.

Einleitung.

Beschäftigt mit dem Studium der Prosobranchier, war mir die Behauptung J. W. Spengel's, dass die von H. v. Jehring aufgestellte Classe der Chiastoneuren unhaltbar sei, da sich bei *Cassidaria* eine gleiche Kreuzung der Eingeweidenerven fände, als unwahrscheinlich vorgekommen. Der Grund zu meiner Ansicht mag darin gelegen sein, dass mir das Nervensystem der *Cassidaria* aus eigener Anschauung nicht bekannt war, die schematisch gehaltene Abbildung Spengel's aber kein Vertrauen einflössen konnte.[1] Wissbegierig, mir aus eigener Anschauung Klarheit zu verschaffen, entschloss ich mich, das anatomische Verhalten des Nervensystemes eines Jehring'schen Orthoneuren bis ins Genaueste zu verfolgen. Ich lernte auch *Cassidaria* kennen, und da es sich im Laufe der Untersuchung herausstellte, dass nicht nur Spengel's Behauptung in Betreff der *Cassidaria* richtig ist, sondern bei Muriciden auch eine Chiastoneurie vorhanden ist, andererseits aber das Nervensystem der Muriciden einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit aufweist, so glaube ich gerechtfertigt, wenn ich meine Untersuchung der Öffentlichkeit gerecht werden lasse.[2]

Theils als eine Erweiterung unserer Kenntnisse des Nervensystems der Prosobranchier, theils als eine Bestätigung Spengel's[3] Vermuthung, dass nämlich auch bei den Jehring'schen Orthoneuren die Kreuzung der grossen Eingeweidenerven sich fände, möge vorliegende Abhandlung gelten. —

[1] Ich bin nicht der Einzige, dem es so erging. Simroth sagt in seiner letzten Abhandlung selbst jetzt: „die gut begründete Classe der Chiastoneuren". Die Verhältnisse, wie sie bei *Cassidaria* vorliegen, können ohne ganz genauen Vergleich mit anderen Formen unmöglich ganz überzeugen. Erst durch den Vergleich wird Vermuthung zur Wahrheit!

[2] Dabei unterstützte mich Prof. Claus in meinem Vorhaben, indem er bald nach meiner ihm gemachten Mittheilung mir Material aus Triest zukommen liess. Es sei mir gestattet, hier meinen innigsten Dank aussprechen zu können.

[3] J. W. Spengel. Das Nervensystem und Geruchsorgan der Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Tom. XXXV.

Der Mängel der Arbeit bin ich mir wohl bewusst, denn Einiges hätte durch die Histologie ins Klare gebracht, (das Verhalten der vorderen unteren Hälfte des Cerebralganglions zur Cerebropedal-Commissur und dem Pedalganglion) resp. bestätigt werden können, doch sind meine diesbezüglichen Untersuchungen nicht abgeschlossen, und da ich für einige Zeit durch andere Untersuchungen in Anspruch genommen werde, so möge der histologische Abschnitt, der als eine Ergänzung des anatomischen Befundes hätte gelten sollen als zweiter Theil der Arbeit später folgen.

Das centrale Nervensystem der von mir untersuchten drei Muricideen, nämlich *Murex trunculus* L., — *M. brandaris* L. — und *Fusus syracusanus* Lam., welche die häufigsten Repräsentanten dieser Familie in der Adria bilden, ist ein äusserst zusammengezogenes und ohne genaues Studium der peripheren Nervencentren und Nerven, resp. des Verhaltens letzterer zu anderen Organtheilen, gewiss ein durchaus unverständliches. Um nun einer Erklärung der centralen Theile näher zu kommen, zog ich es vor, letzterwähnten Weg einzuschlagen und wählte zu diesem Zwecke den bei Triest sehr häufigen *M. trunculus*. Da nun das Nervensystem von *M. brandaris*, von wenigen Ausnahmen, die in der Beschreibung erwähnt werden sollen, abgesehen — ganz mit erster Art übereinstimmt, so soll im Folgenden das periphere wie centrale Nervensystem von *M. trunculus* geschildert werden. Dieser folgt die Beschreibung des Verhaltens bei *Fusus* und zum Schlusse die Betrachtung ferner stehender Formen, durch welche die Arbeit eine Ergänzung findet.

Murex trunculus.[1]

Wir finden hier eine kräftig entwickelte, jedoch stark zusammengezogene Nervenmasse den Vorderdarm etwas hinter der Stelle umgeben, an welcher sich der plötzlich erweiterte Abschnitt dieses Darmtheiles wieder zu verjüngen beginnt (Fig. 1, Taf. III). Ausgesprochene Commissuren zwischen Cerebral-, Pleural-[2] und Pedalganglien wie etwa bei *Cassidaria* (vergl. Fig. 5, Taf. II.) sind nicht zu sehen, vielmehr erscheinen jederseits alle drei Ganglien zu einer Masse zusammengezogen. Die den Oesophagus von oben und lateral umgebende Partie stellt die mit einander verbundenen Cerebral- und Pleuralganglien dar.

Von oben und etwas hinten betrachtet, präsentiren sich die Cerebralganglien als zwei etwas ovale mit einander innig verbundene Kugeln (Taf. II, Fig. 1).

Lateralwärts behält diese Partie des Cerebralganglions noch seine abgerundete Form und setzt sich in die zwischen zwei Ganglienmassen eingekeilte Cerebropedal-Commissur fort. Von vorne lagert diesem runden Ganglion eine starke Ganglienmasse an und ist von oben nur durch eine Furche von derselben abgegrenzt, doch hängt sie innig mit demselben zusammen und lagert auch der Cerebropedal-Commissur fest an (Fig. 1, 2, *r'* Taf. II). Diese Ganglienmasse, die offenbar noch zum Cerebralganglion zu zählen ist, geht nach unten ohne Unterbrechung in das Pedalganglion über. Wir wollen jene als untere Partie des Cerebralganglions bezeichnen.

Nach hinten lagert der obern Partie des Cerebralganglions und der Cerebropedal-Commissur das Pleuralganglion fest an (*h*). Dieses Centrum verhält sich auf den beiden Seiten etwas asymmetrisch und zerfällt jederseits in zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt wäre das eben erwähnte, während wir ein zweites, hinter ihm gelegenes Ganglion nur als einen gesonderten Theil des Pleuralganglions auffassen müssen. Der dem Cerebralganglion angelagerte Abschnitt der rechten Seite ist massiger als der der linken Seite, und reicht hoch hinauf auf das Cerebralganglion (s. Fig. 1 und 2). Aus seiner hinteren Fläche entspringt eine starke Commissur, die über dem Darm gelegen, nach links und hinten zum Supraintestinalganglion sich begibt (*c, sp*). Unter dieser

[1] Lacaze-Duthiers irrt, wenn er angibt, dass der Schlundring von *Murex brandaris* (auch von *Purpura lapillus*) „est constitué sur le même plan à peu de chose près que chez le *Paludine*“. S. Otocyste des Mollusques“. Archives de Zoologie experimentale. Tom. I. 1872.

[2] Ich habe die durch Spengel eingeführte Bezeichnung „Pleuralganglion“ aus leicht zu begreifenden Gründen der Benennung „Commissuralganglien“ vorgezogen. Blanchard nennt sie „ganglions cervicaux“ und bei Lacaze-Duthiers werden sie als „gls. asymétriques ou centre moyen“ aufgeführt.

Commissur ist eine andere schmächtigere (*c*), die zu einer kleinen Ganglienmasse tritt, welche ein von der Hauptganglienmasse des Pleuralcentrums gesondertes Ganglion repräsentirt. Wir wollen dasselbe der Kürze halber und weil es Nerven an die rechte Mantelhälfte abgibt, das rechte Mantelganglion nennen (*r, mg*).

Das linke Pleuralganglion zerfällt ebenfall in zwei Theile, von denen der vordere ebenfalls dem Cerebralganglion und der Cerebropedal-Commissur fest anliegt, doch nicht so hoch hinanfreicht und weniger massig ist (Fig. 1 und 3). Mit demselben durch eine nur kurze Brücke verbunden, ist das linke Mantelganglion (*l. mg.*).

Der Umstand nun, dass die Mantelnerven bei anderen Prosobranchiern stets vom Pleuralganglion ihren Ursprung nehmen,[1] hier jedoch von zwei als Mantelganglion bezeichneten mit den Pleuralganglien verbundenen Ganglien, dass ferner dem rechtsseitigen mächtigen Pleuralganglion nur ein schwaches Mantelganglion sich anfügt, während auf der linken Seite das Pleuralganglion nur schwach ausgebildet, das Mantelganglion jedoch mächtig ist, berechtigt uns wohl zu der oberen Annahme, dass die Mantelganglien von *Murex* nur eine gesonderte Partie der Pleuralganglien sind.

Die Mantelganglien verbinden sich durch kurze Commissuren mit einem unter dem Darm gelegenen Ganglion und bilden so einen unter ersterem gelegenen Halbkranz. Dieses zwischen den zwei Mantelganglien gelegenes Ganglion liegt dem rechten Pedalganglion auf, ohne mit ihm jedoch verwachsen zu sein und ist, wie die aus ihm tretenden Nerven ergeben, das Subintestinalganglion (*sb, g*). Somit wäre dasselbe mit dem rechten Pleuralganglion durch eine Commissur verbunden, ein, wie wir sehen werden, erst secundär erworbenes Verhalten, das ausser den Muriciden, soweit bis jetzt bekannt, nur noch bei der Gattung *Capulus* und möglicherweise *Buccinum* anzutreffen ist.

Verbunden mit der unteren Hälfte des Cerebralganglions, dann mit der Cerebropedal-Commissur (*cp, c*) und mit der Hauptmasse der Pleuralganglien (Fig. 2 und 3) sehen wir jederseits die mächtigen Pedalganglien (*pg*). Sie sind mit einander inmitten fest verbunden, ohne eine weitere Commissur äusserlich aufzuweisen, und haben, von hinten gesehen, eine etwas birnförmige Gestalt. Von der Seite betrachtet, sind sie etwas viereckig, wobei jedes von unten durch einen seichten Einschnitt in eine vordere und hintere Hälfte geschieden wird, und die hintere Hälfte etwas nach aussen gerichtet ist. Die Pedalganglien liegen in der Leibeshöhle und sind durch ihre, direct in den Fuss tretende Nerven, am Grunde desselben innig befestigt.

Das ganze centrale Nervensystem, sowie überhaupt die Theile des Nervensystems, an denen Ganglienzellen angehäuft liegen, zeigen eine ziegelrothe Färbung, bedingt durch die rothen Ganglienzellen. Intensiv gefärbte Ganglienzellen kommen nicht nur den Gasteropoden überhaupt, sondern auch den Bivalven zu, doch dürfte ein so intensiv gefärbter Schlundring wie bei *Murex* und *Fusus* nur selten anzutreffen sein.

Cerebralganglien und ihre Nerven. Das Ganglion besteht, wie schon erwähnt wurde, aus einer oberen und unteren Partie. Die austretenden Nerven können in zwei Gruppen eingetheilt werden. Die erste Gruppe verlässt die obere Hälfte des Ganglions an der Stelle, wo ersteres an die untere Hälfte grenzt. Wir sehen hier aus der vorderen Ganglionfläche zwei sehr starke Nerven austreten, die anfangs an einander gelagert sind und im weiteren Verlaufe durch eine bindegewebige Hülle, die auch einen dritten, später zu besprechenden Nerven miteinschliesst, zusammengehalten werden.

Der innere dieser beiden Nerven (Taf. I; Taf. II, Fig. 1, 2, 3, 4), ist der Nerv für die Buccalmuskeln (1). Er verläuft mit den oben genannten beiden anderen Nerven unter dem Oesophagus gelegen, zur Seite eines langen, dünnen Muskelstranges angelagert, der vom hintern Ende des Buccalknorpels entspringt und am Rüsselgrunde inserirt, bis an die Buccalmasse. Die eben erwähnten zwei Muskeln, die offenbar die Bestimmung haben, die Buccalmasse nach hinten zu fixiren, erhalten von den Nerven jederseits zwei dünne Fasern und zwar noch in der hinteren Hälfte des Rüssels. An der Buccalmasse angelangt, zerfällt dieser Nerv in einen obern (Taf. I *a*) und untern Ast (*b*). Der erste gibt einen feinen Faden an den Rüssel ab (für die Musculatur) und theilt sich abermals in zwei Äste, von denen der obere die median gelegenen Muskeln der

[1] Siehe *Cassidaria*.

Buccalmusculatur versorgt und einen Faden an den Sphincter oris abgibt, welcher den letztern von oben innervirt. Der untere Nebenast gibt Fasern an die lateralen Buccalmuskeln, und dann zwei Endäste an den Sphincter. Der eine dieser Ästchen tritt unter den Spincter ein; wie ich mich jedoch mehrere Male überzeugen konnte, tritt er stets an den Muskel und niemals bis zur Mundschleimhaut. Der zweite Hauptast des Hauptstammes versorgt die Buccalmusculatur von unten.

Der Hautrüsselnerv (2) verläuft lateral vom obigen, gibt in der vordern Rüsselhälfte einen Ast an die Haut des Rüssels und theilt sich, etwas vor der Theilungsstelle des Nerven 1 (*i*), in zwei Endäste, deren Zweige sich jedoch wieder durch Anastomosen mit einander verbinden und ebenso mit dem gleichen Nerven der andern Seite (*t*). Das so entstandene Netz innervirt die Rüsselspitze und die ganze Gegend der Haut über und hinter der Buccalmasse. Nach rückwärts laufende Äste verbinden sich auch mit dem ersten Aste des Hauptstammes.

Nach aussen von diesen zwei Nerven und ihnen angelagert, entspringt der Hörnerv (3). Er ist kurz und die mächtigen, ovalen Otocysten liegen den zwei grossen Nerven 1 und 2 lateralwärts im Rüssel an. Sie liegen also nach vorne, ohne dass der Hörnerv zuvor eine Biegung machend, die Otocysten den Pedalganglien genähert wären; ein Verhalten, das, meines Wissens, bis jetzt unter den Vorderkiemern nur der Gattung *Murex* und *Fusus* (Taf. II, Fig. 4) zukommt und lebhaft an *Pterotrachea* erinnert.[1]

Neben dem Hörnerven gelegen, entspringt ein etwas feinerer, ausschliesslich motorischer Nerv, den wir den Nerven der Rüsselmuskeln (4) nennen wollen. Er begibt sich nach aussen und auf dem Retractor des Rüssels angelangt, spaltet er sich in zwei Äste. Der vordere dieser Äste begibt sich an die Musculatur der obern Rüsselwand am Kopfe. Der hintere Ast läuft eine Strecke auf dem Retractor auf dessen innerem Rande und theilt sich in drei bis vier Fasern. Nachdem sich diese an die untere Fläche des Retractors begeben haben, treten sie in denselben ein.

Eine zweite Gruppe von Nerven, welche die obere Partie der Cerebralganglien verlassen, befinden sich an der lateralen Seite der obern Fläche desselben (s. Abbild.).

Der erste und mächtigste unter ihnen ist der Fühlernerv (5), welcher, unter dem Retractor gelegen, sich zum Fühler begibt.

Parallel mit diesem verlaufend und gleichfalls unter dem Muskel gelegen, zieht der Optikus (6) zum Auge. Rüsselnerv und Augennerv entspringen also separirt von einander.

Ein dritter, schwächerer Faden ist der Nerv für die Kopfhaut (7). Gibt jedoch auch einen Ast ab, der, nach vorne verlaufend, die Haut des Rüsselgrundes innervirt und mit dem ersten Aste des sensiblen Rüsselnerven (2) Anastomosen eingeht.

Die Commissur zu den Buccalganglien tritt aus der untern Partie des Cerebralganglions ab und soll bei den Buccalganglien Erwähnung finden. Ich lasse dabei absichtlich die Betrachtung der Buccalganglien und ihrer Nerven einstweilen bei Seite, da, wie ich gefunden habe, die Buccalganglien stets nur Eingeweide (Darm, Buccaldrüsen) innerviren und nie andere Theile, z. B. etwa Buccalmuskeln, wie dies fälschlich L. Duthiers für *Haliotis* angibt. So möge die Beschreibung bei den Nerven der Eingeweide Platz haben.

Pleuralganglien. Wir bemerkten schon früher, dass die Pleuralganglien jederseits in einer vordern, dem Cerebralganglion und der Cerebropedalcommissur angelagerten und mit den Pedalganglien sich direct verbundenen, und in einen hintern Abschnitt zerfielen, welch' letzteren wir (für die Muriciden) als Mantelganglien bezeichneten.

Aus dem ersten Abschnitte der Pleuralganglien entspringen auf jeder Seite, auf der rechten etwas höher, lateralwärts, etwas nach unten, zwei Nerven (8 und 9), ein oberer, schwächerer und ein unterer.

[1] Siehe Gegenbaur, Unters. über Pteropoden und Heteropoden. Taf. VII, Fig. 1. — Lacaze-Duthiers gibt für *M. brandaris* und *Purpura lapillus* an, dass die Otocysten vom Pedalganglion entfernt lägen, über die Lage gibt er weiter nichts an, und da eine Abbildung nicht mitgegeben wird, bleibt es unverständlich (s. l. c. S. 134). — Dass die Hörnerven nicht immer gleichlang sind, habe ich zwar bei manchen Individuen gefunden, doch nur selten. In solchem Falle war der linke Nerv länger.

Auf der rechten Seite sind diese beiden Nerven die **Penisnerven.**[1] Sie treten unter dem Retractor des Rüssels in den Penis und zwar tritt der stärkere, untere (9) in die Masse desselben ein. Der zweite (8) Nerv verästelt sich in der Haut des Penis und dürfte so als der sensible Nerv dieses Gebildes im Gegensatze zu dem andern Nerven, der offenbar die Musculatur versorgt, aufgefasst werden. Dass aber ein Muskelnerv für den Penis vorhanden sein muss, beweist schon die Erscheinung, dass die mit einem Penis versehenen Prosobranchier dieses Organ nach Willkür, oft sogar heftig bewegen können.

Die den Penisnerven auf der linken Seite entsprechenden beiden Nerven (8' und 9') begeben sich, gleichfalls unter dem Retractor gelegen, zur Haut der Nackengegend und versorgen die Stelle, welche rechts der Penis einnimmt. Vielleicht haben wir auch hier mit einem motorischen und sensiblen Nerven zu thun, und dürfte ersterer die Hautmusculatur versorgen.

Ausser den eben angeführten Nerven treten aus der vordern Partie der Pleuralganglien keine Nerven hervor, und wir hätten nun die Nerven der Mantelganglien zu besprechen.

Aus dem rechten Ganglion (*r, mg*) treten drei Nerven aus (10, 11, 12), unter welchen der vordere der stärkste und der mittlere der schwächste ist. Der Nerv 10 und 12 sind für den Mantel bestimmt, während der zweite ein motorischer Nerv ist und den Spindelmuskel innervirt.

Der **rechte äussere Mantelnerv** (10) läuft am Boden der Leibeshöhle gelegen durch Bindegewebe und dem Epithel, überdeckt an der rechten Leibeswand nach aussen und durchbohrt dieselbe. So nach aussen gelangt (Taf. I), kreuzt er beim männlichen Thiere die Samenrinne unter demselben gelegen, und an dem Rande des Mantels angelangt, zerfällt er in zwei Äste. Der obere Ast (*o*, Taf. I) begibt sich in den Mantelsaum der obern Mantelhälfte, versorgt denselben, gibt ausserdem aber noch andere Äste ab, die in ein Netzwerk aufgehen, welches mit dem von innern Mantelnerven gebildeten anastomosirt. Der untere Ast (*u*) versorgt den untern Mantelrand.

Der **rechte, innere Mantelnerv** (12) verläuft mit dem vorigen ziemlich parallel und tritt vor dem After in den obern Mantel, wo er das schon erwähnte Netz bildet. Letzteres liegt tief in dem Mantelgewebe, und kann nur mit Mühe, natürlich nur theilweise, dargestellt werden. Gerade letzterer Umstand liess es mich nicht erkennen, ob Fasern dieses Nervennetzes, welches wir das **Mantelnetz** nennen wollen, die braune Drüse[2] am After versorgen. Da das Mantelnetz bis zur Purpurdrüse verfolgt werden konnte und letztere doch nur als ursprünglich aus dem Epithel der Kiemenhöhle entstanden gedacht werden kann, so glaube ich, dass ihre Nerven aus dem Netze stammen.

Der **rechte Spindelmuskelnerv** (11), der zwischen den zwei Mantelnerven das Ganglion verlässt, liegt tief im Gewebe, kann weit nach hinten verfolgt werden. Er kreuzt den Nerven 11 sowohl, als später die rechte Visceralcommissur und versenkt sich zwischen den Fasern des Spindelmuskels.

Den beiden Mantelnerven der rechten Seite entsprechen links zwei aus der obern vordern Hälfte des mächtigen, rechten Mantelganglions austretende Nerven. Der rechte Spindelmuskelnerv liegt hier nicht zwischen ihnen, sondern verlässt das Ganglion in der Nähe der Subintestinalcommissur.

Der **linke, äussere Mantelnerv** (10') ist schwächer als der dem rechten, innern Mantelnerven entsprechende **Siphonalnerv** (12'). Beide verlaufen unter dem Retractor, an dessem hintern Ende nach aussen, und durchbohren die Leibeswand. Bis hieher verlaufen sie neben einander. Hat man sie hier sorgfältig aus der Haut herauspräparirt, so sieht man, dass sie verschiedene Wege einschlagen. Der Nerv 10' verläuft, vor dem Sipho gelegen, zum untern Mantelrand und versorgt denselben.

Nachdem der Siphonalnerv sich etwas nach oben und hinten gewendet, verdickt er sich zu einem kleinen Ganglion, das unter der vordern Spitze der Kieme gelegen ist. Aus diesem Ganglion, das wir hier das Siphonal-

---

[1] v. **Jehring** gibt unter Anderem auch für *Murex* an, dass der Penis vom Pedalganglion seine Nerven erhalte, worin sich auch **Leiblein** (citirt nach **Jehring**) irrte. (Vergl. Anat. d. Nervensyst. d. Moll., S. 129.)

[2] Bekanntlich wurde diese Drüse von **Lacaze-Duthiers** in seiner Arbeit über den Purpur zuerst beschrieben. Ich sah ihn (s. Taf. 1, *sd*) in den Enddarm münden.

ganglion nennen wollen (*s g* Taf. I), geht ein ziemlich starker Nerv in den Sipho, denselben von der innern Fläche aus innervirend, während 2—3 kleine Reiserchen sich zum oberen Rande des Mantels begeben.

Das Siphonalganglion verbindet sich ausser dem Hauptstamme, noch mit einer Commissur, das aus dem Nerven des Subbranchialorganes (Spengel's Geruchsorgan) sich zu ihr begiht. Dass aber diese Commissur wirklich aus dem genannten Nerven zum Ganglion tritt und nicht umgekehrt, dafür bürgt die Thatsache, dass sie den Nerven unter einem Winkel verlässt, dessen Spitze nach vorwärts, dem Kopfe zugewendet ist.

Wir sehen also, dass die mächtigere Entwicklung des linken oberen Mantelrandes zu einem Gebilde, das als Sipho benannt wird, die stärkere Entwicklung des Nerven bedingt, und welches noch durch die Einlagerung eines secundären Ganglions gestärkt wird. Dies ist der Fall auch bei *Fusus*.

Von dem hintern Rande des linken Mantelganglions unter rechtem Winkel zur Subintestinalcommisur und demselben genähert, verlässt das Ganglion der linke Spindelmuskelnerv (11'). Er ist stärker wie der der andern Seite, liegt wie jener, am Boden der Leibeshöhle, und verläuft nach hinten, um hier, etwas weiter wie der rechte, sich in den Muskeln zu versenken.

Eingeweidenervensystem. Unter dieser Bezeichnung verstehen wir bei den Prosobranchiern ein System von Ganglien, die zwar mit dem Schlundringe durch längere oder kürzere Commissurensysteme zusammenhängen, doch mehr oder weniger entfernt vom erstern gelegen, die Eingeweide ausschliesslich versorgen[1] und so gewöhnlich als ein dem Sympaticus der Vertebraten gleich gestelltes System aufgefasst wird. Ob dies nun auch volle Berechtigung hat, oder wir mit grösserem Recht in demselben ein System vor uns haben, das in physiologischer Hinsicht etwa dem Vagus nebst Sympaticus verglichen werden kann, (Innervirung des Herzens von zwei verschiedenen Nerven, doppelte Innervirung der Buccaldrüsen und der Leiblein'schen Drüse), das möge wohl nach unserer Beschreibung des Verhaltens bei Muriciden, erwogen werden.[2] Dass hier noch der histologischen Untersuchung ein weites Feld geboten wird, leuchtet ein.

Obwohl schon durch ihr morphologisches Verhalten vom Eingeweidenervensystem geschieden, hängen zwei, ausschliesslich Sinnesorgane versorgende Nerven, durch secundäre Verbindungen so sehr mit demselben zusammen, dass sie der Klarheit wegen hier behandelt werden müssen. Es sind dies der „Geschmacksnerv" und der Nerv für das Subbranchialorgan (Spengel's Geruchsorgan).

Die Commissur zu den bei Muriciden stark nach hinten gerückten Buccalganglien tritt, wie schon gesagt wurde, aus dem untern Abschnitte der Cerebralganglien ab (Taf. II, Fig. 1, 2, *bg*).

Die Buccalganglien selbst zeigen ein Verhalten, das bei sonstigen, mit Rüssel versehenen Vorderkiemern nicht verzeichnet wurde, oder wenn dies der Fall sein sollte, mir unbekannt blieb. Während nämlich sonst die Buccalcommissuren sehr lang sind, sind die Ganglien selbst an der Buccalmasse zwischen Radularscheide und Musculatur gelegen, rücken sie hier dem Schlundringe sehr nahe. Sie liegen unter dem Vorderdarm an der ersten Erweiterung desselben und an denselben von unten an (Taf. III, Fig. 1 *bg*).

Der Umstand, dass diese Ganglien in bisher bekannten Fällen, der Buccalmasse angelagert waren, und man auch fälschlich annahm, dass sie Nerven auch zur Musculatur abgeben, verschuldete den Namen Buccalganglien. Wir wollen dieselben, da sie wie ich später auch für die Zeugsbranchier, Scutibranchier und Chitone zeigen werde, nur Eingeweide oder doch solche Theile innerviren, die der Willkür des Thieres entzogen sind, mit dem logisch besser gewählten Namen „Vordere Eingeweideganglien" bezeichnen.

Wie schon oben erwähnt, lagern sich zwei Sinnesnerven dem Eingeweidenervensystem an, ohne sich mit ihnen weiter nervös zu verbinden.

In dem kurzen, aus der untern Hälfte der Cerebralganglien zu den vorderen Eingeweideganglien tretenden Nervenstrange haben wir nicht die ausschliessliche Commissur, vielmehr zeigt sich bei genauer Betrachtung

---

[1] Ich sehe natürlich von einigen falschen Angaben der Autoren ab.

[2] Wie weit sich dieser Satz für die übrigen Gasteropoden oder Mollusken überhaupt Geltung haben wird, möge die Zukunft zeigen, doch ist die Bejahung mir sehr wahrscheinlich, da, wie ich zeigen werde, die Innervirung des Herzens auch bei den Trochiden und Zeugobranchiern sich ähnlich verhält.

des histologischen Verhaltens, dass mit ihr von gleicher Stelle austretend, ein Nerv verläuft, der der Commissur und den Ganglien lateralwärts nur angelagert, mit ihnen aber nur durch bindegewebige Hüllen verbunden ist.[1]

Dieser Nerv ist der „Geschmacksnerv“ (*gn*, Taf. I, Fig. 1; Taf. III, Fig. 1), denn er versorgt jene Gegend der Mundschleimhaut, wo wir die Geschmacksbecher antreffen.[2] Derselbe verläuft, nachdem er das vordere Eingeweideganglion verlassen, mit den zwei Nerven 1 und 2 der Cerebralganglien in einer gemeinsamen, doch sehr lockern Hülle eingeschlossen und zu innerst derselben, bis an die Buccalmasse, wo er über den Endästen der zwei genannten Nerven zu liegen kommt. Er zerfällt, nachdem er den Sphincter oris erreicht, (Fig. 1, Taf. III) in zwei Äste, von welchen der untere sich wieder gabelt. Der obere Ast (*o*) durchbricht den Sphincter ohne jedoch an diesen Fasern abzugeben und gelangt an die laterale Wand der Mundhöhle, um sich hier subepithelial zu verästeln. Nachdem der untere Ast auf dem Sphincter gelegen etwas nach unten sich begeben hat, durchbricht er diesen Muskel, den er hier durchbohrt hat, und versorgt am vordern Mundboden eine wallartige Erhabenheit desselben, dem jederseits drei Papillen aufsitzen (s. Taf. II, Fig. 6 *w*). Von diesem Verhalten des eben besprochenen Nerven konnte ich mich nach mehrmaligem, sorgfältigen Präpariren überzeugen.

Die übrigen, nun wirklich aus den vorderen Eingeweideganglien heraustretenden Nerven versorgen die Radularscheide, den Vorderdarm, die Buccaldrüsen und die Leiblein'sche Drüse. Wie wir jedoch sehen werden, wird die Aorta anterior gleichfalls von diesen Nerven innervirt, und zwar von Ästen der Darmnerven.

Wir können diese Nerven eintheilen in solche, welche die Ganglien von vorn verlassen und solche, die vom hintern Rande derselben abtreten. Als innerster unter den vorderen Nerven ist der Nerv der Radularscheide (Taf. III, Fig. 1 *nr* und Taf. II, Fig. 1) zu nennen. Dieser verlässt zu innerst und vorn das Ganglion, ist unter den vordern Nerven der stärkste, liegt jederseits der Aorta cephalica lateral an und verläuft ohne vorher Äste abgegeben zu haben, bis zur Buccalmusculatur. Hier angelangt, bohrt er sich von innen und unten in die Musculatur ein (Taf. II, Fig. 6) und zerfällt, noch zwischen den Muskelbündeln gelegen, in vier Äste. Alle vier Äste brechen nach oben und innen zwischen den Muskeln hervor, geben jedoch, wie ich mich viele Male überzeugen konnte, nie Fasern an die Musculatur ab. Die drei hintern Äste treten zur Radularscheide und verästeln sich in ihr. Der erste oder Endast des Nerven spaltet sich, nachdem er weit vorn von den drei hinteren Ästen aus der Musculatur wieder zum Vorschein kam, in mehrere Endzweige, von welchen die hinteren noch die Radularscheibe innerviren, während der vorderste derselben hinter der Umbiegungsstelle des Darmes in die Radularscheide in den Boden dieses Darmtheiles sich verzweigt.[3]

Neben dem Radularnerven und nach aussen von demselben entspringen zwei feine Nerven (*b*, *c*), die sich zur vorderen Erweiterung des Vorderarmes begeben, um sich auf demselben in das Darmnetz aufzulösen. Der neben diesen entspringende Nerv (*d*) läuft etwas nach vorn, theilt sich hier, gibt Äste an das Gefäss und löst sich mit seinen anderen Ästen in den Darmplexus des Rüssels auf. Von diesem Darmplexus treten dann nach vorn Fasern an das Gefäss, dasselbe förmlich umspinnend.

Aus dem Darmplexus erhält die Buccaldrüse einen Nerven (*dn'*).

Ausser diesen Nerven hilft das Netzwerk um den Darm, noch ein jederseits vom hintern innern Rande hervortretende, äusserst zarte Faser bilden (Taf. II, III, Fig. 1 *p*).

Aus der Mitte der die zwei Ganglien verbindenden Commissur, manchmal etwas dem linken Ganglion genähert, tritt ein unpaarer starker Nerv der Mitteldarmnerv (*mn*) hervor. Er liegt, indem er nach hinten verläuft, anfangs zwischen Darm und Aorta, wobei ersterer nach oben, das Gefäss nach unten zu liegen kommt, verhält sich so bis zu einer kleinen Ausbuchtung des Darmes.

---

[1] Allerdings wäre es hier angezeigt gewesen, eine Abbildung mitzugeben, doch würde ich der Histologie etwas vorgreifen. Die näheren Details sollen im zweiten Theile der Arbeit angegeben werden.

[2] Über diese Gebilde mag gleichfalls auf den zweiten Theil verwiesen werden. Übrigens habe ich bereits im Märzhefte 1881 des „Zool. Anzeigers“ derselben bei anderen Prosobranchiern ganz kurz berichtet.

[3] Wir werden in einer späteren Publication sehen, dass diese Stelle bei den Zeugo- und Scutibranchen Gasteropoden von einem selbständigen Nerven, der aus der Nähe der Anlagerungsstelle der Otocysten an den Pedalstrang aus letzterem entspringt, versorgt wird. Dies schien bereits Troschel beobachtet zu haben. Das Epithel dieser Stelle ist sehr hoch und flimmert, doch sind Sinneszellen nicht vorhanden.

Hier muss nun auf die Topographie etwas eingegangen werden.

Der auf die eben erwähnte Darmausbuchtung folgende Abschnitt ist sammt das ihn begleitende Gefäss in eine grosse, graubraune, den ganzen vordern Leibesraum ausfüllende Drüse eingehüllt. Diese Drüse ist das als Leiblein'sches Organ[1] in den Handbüchern bezeichnete Gebilde. Es besteht aus drei Hauptlappen und zwar aus einem untern linken und einem untern rechten, die sich mit einander vereint nach hinten allmälig verjüngend in ein spitzes Ende auslaufen, von welchem noch später die Rede sein wird. Ein linker oberer Lappen ist es, welcher nach rechts auf die untern Lappen sich umschlagend, den Darm und das Gefäss bedeckt, letzteres zwischen sich und den untern Lappen fassend. Nach hinten kommen Darm und Gefäss wieder aus der Drüse zum Vorschein, da der obere Lappen nicht von ganzer Drüsenlänge ist, und liegen hier frei auf dem Leibesboden, nach rechts an dem sich verjüngenden Drüsenende. Darm und Gefäss verhalten sich inner- und ausserhalb der Drüse folgender Weise. Hinter der Darmausbuchtung, die von der Drüse nicht überdeckt wird, verlässt das Gefäss seine frühere untere Lage und kommt rechts an den Darm zu liegen, gibt zwei Äste an das Leiblein'sche Organ und nachdem er später den Darm gekrenzt und kurze Strecke über ihn gelegen ist, liegt er auf der linken Seite des Darmes. Letztere Lagerung treffen wir ausserhalb der Drüse an (s. Fig. 1, Taf. III).

Nachdem die Kenntniss der eben geschilderten topographischen Verhältnisse der Klarheit wegen vorauszuschicken war, wollen wir das weitere Verhalten des unpaaren Darmnerven besprechen.

Wir verliessen den Nerven an der Stelle, wo er noch zwischen Darm und Gefäss gelegen ist. Diese Lage gibt er bald auf, indem er sich an der rechten Seite der Darmerweiterung nach oben wendet und auf den Darm zu liegen kommt. Bald nachher gibt er zwei Äste ab, von welchen der eine zum obern, der andere weiter nach hinten, den Hauptstamm verlassend, zu den untern Lappen der Leiblein'schen Drüse sich begibt. Der für die unteren Lappen bestimmte Ast (Taf. III, Fig. 1 *r*) verläuft mit dem Gefässe des untern Lappen parallel. Beide Nerven theilen sich in mehrere Äste, von welchen ein Theil in das Drüsenparenchym eindringt, während die andern oberflächlich auf der Drüse ein äusserst zartes Netzwerk bilden, das dann mit den feinen Fasern beider Nerven sich verbindet, die aus den Nerven sich hierher begeben.

Wir sehen also, dass Buccaldrüsen jederseits, sowohl als Leiblein'sche Drüse, von zwei verschiedenen Nerven innervirt werden. Der eine Nerve jeder Buccaldrüse stammt aus dem Darmplexus (*r*), der andere ist ein direct aus den vordern Eingeweideganglien tretender Nerv (*dn*). Die Leiblein'sche Drüse erhält zwei Nerven, die Äste des mittleren Darmnerven sind, während zwei andere Nerven aus dem direct aus dem Ganglion zu den Buccaldrüsen tretenden Faser stammen.

In der oben verlassenen Lagerung begleitet der mittlere Darmnerv den Darm bis zur Herzgegend, gibt von seinem Austritte aus den Buccalganglien fortwährend feine Äste sowohl an den Darm, wie spärliche an das Gefäss. Auf dem Darme bilden diese Fasern ein oberflächlich gelegenes Netz, welches mit dem des Rüsseldarmes zusammenhängt.[2]

Wir verlassen nun die Nerven der vorderen Eingeweideganglien und hätten die Innervirung des übrigen Darmtractes sowohl, wie die der Leber zu berücksichtigen, da jedoch die Ganglien, welche diese Nerven entsenden mit einem Commissurensystem verbunden sind, welches von dem Schlundringe, resp. mit diesem enge verbundenen Ganglien ihren Ursprung nimmt, so mögen zuvor diese Commissuren näher besprochen werden.

Aus dem obern Drittel der rechten vordern Pleuralganglienmasse entspringt ein sehr starker Nervenstrang (Taf. I, *c, sp;* Taf. II, Fig. 1 und 2 *c, sp*) wendet sich, über dem Darm gelegen, nach rechts und verbindet sich mit einem, in kurzer Entfernung vor der zweiten Darmerweiterung nach links, dem Darme

[1] Die Histologie der Drüse, sowie auch nähere Beschreibung, wird im zweiten Theile gegeben werden.

[2] Gewiss müssen diesem Netzwerke an den Knotenpunkten Ganglienzellen gelagert anzutreffen sein, doch reichen meine Beobachtungen bis zur Zeit nicht so weit.

anliegenden herzförmigen Ganglion. Dieser Strang ist die „Supraintestinalcommissur“ oder rechte Visceralcommissur Jehring's. Diese Commissur ist bei *Murex trunculus* kurz, wie die Abbildung zeigt, bei *Murex brandaris* jedoch von beträchtlicher Länge. Sie erreicht die Zweifache der bei der ersten Art, wodurch dann das Supraintestinalganglion, welches bei kurzer Commissur dem Darme anliegt, an die innere Leibeswand zu liegen kommt. Der Nervenstrang ist von ihrem Anfang an aus zwei Strängen zusammengesetzt. Der obere dieser Stränge durchsetzt bloss von unten das Supraintestinalganglion ohne sich mit ihm nervös zu verbinden und nur der Untere, der die wirkliche Commissur ist, tritt in das Ganglion ein. Der obere Strang ist der Nerv für das Hypobranchialorgan (Geruchsorgan, Sp.), (*b*, Taf. II, Fig. 1 und *b*, Taf. I).

Das Supraintestinalganglion nach hinten verlassend, verläuft die Subintestinalcommissur bis zur Leibeswand parallel mit dem Geruchsnerven, verlässt ihn hier und nachdem beide die Leibeswand durchbrochen haben, kommt erstere nach aussen an die Leibeswand zu liegen. Etwa in der Gegend der halben Länge des Subbranchialorganes angelangt, theilt sich die Commissur in zwei ungleich mächtige Äste. Der innere stärkere ist die Fortsetzung der Commissur und setzt sich, am Rande der Leibeswand gelagert, nach hinten zu den drei hinteren Eingeweideganglien fort (Taf. I), während der äussere Ast als Kiemennerv (*kn*) erkannt wurde. Dieser theilt sich in vier Äste. Der erste Ast begibt sich nach oben und aussen bis unter die Kieme, verbindet sich hier mit einem Nerven, der aus dem linken Eingeweideganglion kommt (*st*). Der so verstärkte Nerv versorgt das vordere Drittel der Kieme. Der zweite und dritte Ast treten zur hintern Kiemenhälfte, während der dritte an das Kiemenende Äste abgebend, als vorderer Herznerv (*v*, *hn*) auf der Kiemenarterie verlaufend, das Pericard durchbricht und, wie wiederholte Untersuchungen ergaben, am Vorhofe des Herzens sich verästelt.

Wie wir schon früher gesehen haben, ist die Subintestinalcommissur nur sehr kurz und das Ganglion verbindet sich durch eine, später weiter zu erörternde Verbindung mit dem rechten Pleuralganglion (s. Fig. 1, 2, 3, Taf. II). Die sich aus dem Subintestinalganglion weiter fortsetzende Commissur begibt sich, am Boden der Leibeshöhle gelegen, weit nach hinten und rechts zur Leibeswand (*lc*), durchbricht letztere in der Gegend des Afters und liegt hier am Boden der Kiemenhöhle. An dieser Stelle tritt ein Nerv aus ihr zur Samenrinne (*sn*) resp. beim weiblichen Thiere zum Uterus. An der Abgangsstelle dieses Nerven konnte oft eine sehr kleine Verdickung des Hauptstammes beobachtet werden. Der Hauptstamm tritt zum rechten hintern Eingeweideganglion.

Wir sehen also, dass bei der Gattung *Murex* eine wirkliche Kreuzung der zwei als „Intestinal- oder Visceralcommissuren“ von den Autoren bezeichneten Nervenstränge, ganz wie bei den Jehring'schen Chiastoneuren vorhanden ist, wobei der rechte auf die linke unter den Darm zu liegen kommt. Die Subintestinalcommissur erleidet eine beträchtlichere, die Supraintestinalcommissur eine mindere Verkürzung, welche Verkürzungen durch das Näherrücken der entsprechenden zwei Ganglien an den Schlundring bedingt werden. Bei *Murex brandaris* ist die Supraintestinalcommissur länger. Das Subintestinalganglion verbindet sich mit dem rechten Pleuralganglion. Diese Verbindung soll weiter unten ihre Erklärung finden, da ohne Vergleich eine solche unmöglich wird.

Die Pleuralganglien sondern sich in einen vorderen und hinteren Abschnitt, welch letzteren wir speciell für die Muriciden als Mantelganglion bezeichneten.

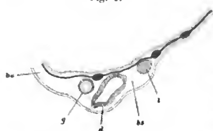
Nun haben wir noch dreier Ganglien zu gedenken, die wir wohl am passendsten mit dem Namen „hintere Eingeweideganglien“ bezeichnen wollen.[1] Bei *Murex* und *Fusus* finden sich ihrer drei, doch dürften bei manchen andern Gattungen die zwei nach rechts gelegenen öfter miteinander verschmelzen, resp.

[1] Von Lacaze-Duthiers als „ganglions genito — cardiaques ou gl. posterieurs“ von v. Jehring (für seine Chiastoneuren) als Abdominalganglion bezeichnet. Das Studium dieser Ganglien, resp. der aus ihnen entspringenden Nerven sind von allen Autoren die über das Nervensystem der Prosobranchier geschrieben haben, vernachlässigt worden, oder sind die gemachten Angaben grundfalsch. Besonders trifft letzter Vorwurf H. v. Jehring. Nur L. Duthier gibt eine genauere und meistens richtige Schilderung für *Haliotis* und *Vermetus*. Poli bildet in seinem schönen Atlas die Ganglien bei *Dolium* und *Pyrula* richtig ab. v. Jehring scheint dieses wichtige Werk gar nicht gekannt zu haben.

von einander sich noch nicht gesondert haben, wie dies bei *Dolium* der Fall ist, oder haben sich dieselben von einander noch gar nicht gesondert, sondern bilden ein einziges spindelförmiges Ganglion wie bei *Haliotis*. Bei *Cassidaria* sind zwei Ganglien vorhanden.

Etwas von der Stelle, wo die Ausstülpung eines Theiles der secundären Leibeshöhle[1] zum Pericard erfolgte und beim erwachsenen Thiere verwächst bis auf eine Öffnung, die zum Durchtritte der Aorta cephalica s. anterior dient, liegt das linke Ganglion auf dem Darme und der hier eben austretenden Aorta ant. auf, nach oben bedeckt von der obern Leibesdecke. Rechts der Darm, links das Gefäss (s. Holzschnitt 1 und Taf. I).

Fig. 1.



Schema für das Verhältniss der Ganglien und Eingeweide zu einander vor dem Pericard.
g Gefäss. *d* Darm. *L* Leiblein'sche Drüse. *bs* Leibeshöhle.

Rechts vom Pericard und unter der äussern Nierenöffnung befindet sich zwischen oberer und unterer Leibeswand, die hier wie aneinander gelegt erscheinen, ein venöser Sinus, der mit der Niere in Communication steht und offenbar auch mit der Kiemenvene. Dass sie mit der Niere communicirt, zeigt die von der Niere aus eingeführte Sonde. In diesem Sinus liegt lose das hintere zugespitzte Ende der Leiblein'schen Drüse (*f*), und die gleichfalls im Sinus gelegene Commissur kreuzt, welche zum mittleren Ganglion tritt. Letzteres hat eine etwas dreieckige Gestalt und liegt rechts neben dem Ende der Leiblein'schen Drüse. Das rechte Ganglion liegt nicht mehr im Sinus, sondern rechts der Leibeswand an.

Aus dem linken Ganglion tritt der schon oben erwähnte Verstärkungsnerv (*st*) für den ersten Kiemennervenast ab, verläuft anfangs am linken Saume des Pericardes nach hinten, macht unter dem hintern Kiemenende eine Biegung und begibt sich, parallel mit dem Kiemengefäss und unter derselben, bis zum ersten Aste des Kiemennerven mit diesem hier verschmelzend (Taf. I). Ausser diesem treten noch zwei andere Nerven vom Ganglion ab und sollen bei der Besprechung der hintern Darmnerven Erwähnung finden.

Das mittlere Ganglion entsendet fünf Nerven.[2] Ein von der linken obern Fläche des Ganglions entspringender Nerv ist eine kurze Strecke der Commissur zwischen dem linken und mittleren Ganglion angelagert, verlässt dieselbe und kommt unter das Pericard zu liegen, gibt hier eine feine Faser ab, welche zum Darmplexus tritt und verläuft nachher eine Strecke auf demselben und tritt als hinterer Herznerv (Taf. I mit Blau) vorher einige Fasern an den verdickten bulbösen Theil der vordern Aorta abgebend, das Pericard durchbrechend zum Herzen. Das Herz wird also von einem vordern, aus dem Kiemennerven kommenden, und einem hintern, aus dem mittleren der hinteren Eingeweideganglien stammenden Nerven versorgt. Der vordere innervirt den Vorhof, der hintere Nerv die Kammer.

Ein zweiter, unter dem Herznerven entspringender Nerv, auf der untern Wand des venösen Sinus verlaufend, tritt zum Darmplexus. Dassselbe thut ein aus der obern Fläche entspringender stärkerer Nerv, von unten der obern Wand des Sinus anliegend. Aus der Spitze des Ganglions treten zwei Nerven hervor, ein oberer, der Nierennerv (*n n*, Taf. I; Taf. II, Fig. 1) und ein unterer, sehr starker, der Nerv für die Geschlechtsdrüse (*g n*). Beide liegen anfangs fest aneinander. Der Nierennerv am rechten Rande des Pericardes verlaufend, gibt etwas vor der äusseren Öffnung der Niere einen feinen Ast ab, der zum Darmplexus tritt und begibt sich nachher in die Niere.

Der Nerv der Geschlechtsdrüse wendet sich an der Stelle, wo der Ausführungsgang der Geschlechtsdrüse den Darm kreuzt, zwischen beiden gelegen, beim weiblichen Thiere hinter dem Uterusende nach unten und aussen, verläuft im Eingeweidesack über dem Ausführungsgange. Bald nach seinem Eintritte in den Eingeweide-

[1] Eine secundäre Leibeshöhle, welches im Vorhandensein eines Leibesepithels sich zeigt, kommt sämmtlichen von mir untersuchten Prosobranchiern und den Chitonen zu, worüber an anderem Orte berichtet werden soll.

[2] Dass die Zahl jedoch in manchen Fällen selbst bei einer und derselben Species schwanken kann, resp. eine Verwachsung eintritt, das zeigt *Vermetus*, wo Lacaze-Duthiers zwei, manchmal aber nur ein Ganglion antraf. (Mém. sur l'anat. et l'embryolog. des *Vermets*. Ann. d. sc. nat. Ser. 4, Tom. 13, p. 269).

sack vor der Geschlechtsdrüse theilt er sich in zwei Äste, die mit einander parallel verlaufen. Diese Äste begegnen sich wieder in einem sehr zarten Ganglion, das nach unten und lateral der Geschlechtsdrüse anliegt (Taf. II, Fig. 7). Ob diese vorherige Spaltung des Nerven auch immer der Fall ist, vermag ich jedoch nicht mit ganzer Sicherheit zu sagen, da ich in einem Falle vergebens darnach suchte. Bei dem männlichen Thiere sind diese zwei Äste dem Ausführungsgange angelagert. Aus dem kleinen Ganglion selbst treten drei Nerven hervor. Der stärkste und wie es scheint die Fortsetzung des Hauptstammes oder des obern Astes, verläuft auf der Drüse nach hinten und versorgt den hintern Abschnitt derselben. Ein oberer Ast begibt sich in den obern vordern Abschnitt der Drüse, während der dritte Nerv sich spaltet, eine Faser an den Eingeweidesack abgibt und mit der andern den untern Drüsenabschnitt und bei dem weiblichen Thiere auch den Ausführungsgang innervirt.[1]

Wir haben bis jetzt absichtlich vier Nerven, zwei aus dem linken und ebenso viele aus dem mittleren Ganglion, obgleich erwähnt, keiner ausführlichen Betrachtung unterzogen. Es geschah dies aus dem Grunde, weil diese Nerven ausschliesslich den Darmcanal und die Leber versorgen und dabei eine Complication aufweisen, die einer nähern Erörterung bedarf (Fig. 1, Taf. III). Wie schon oben erwähnt wurde, entspringen aus dem linken Ganglion ausser dem Verstärkungsnerven des Kiemennerven noch zwei andere, 1 und 2. Das mittlere Ganglion entsendet den hintern Herznerven, den Nierennerven, 5, und den der Geschlechtsdrüse, ferner die Nerven 4 und 3.

Die Nerven 1, 2, 3, 4 und ein Ast des Nierennerven, 5, gehen unter einander Verbindungen ein, sie verstärken sich und so kommt auf diese Weise ein Netzwerk zu Stande, das unter dem Pericard gelegen ist. Dieses Netz, das wir das Subpericardialnetz bezeichnen (Fig. 1, Taf. III) kommt, wie folgt, zu Stande.

Der Nerv 4 verläuft nach rechts und hinten (s. auch Taf. I) gibt eine Verbindung an den Nerven 3 ab; ferner eine solche an den Nerven 1, und nachdem sein Endast eine Verstärkung vom Nerven 3 aufgenommen, tritt er als erster Lebernerv (*l*) an dieses Organ. Zwischen dem Nerven 3 und 2 existirt wieder eine Verbindung, und bald, nachdem 3 die Verbindung an 4 abgab, spaltet er sich in zwei Äste, wovon die linke (*l'*) als zweiter Lebernerv zur Leber tritt, während der rechte mit einem schon erwähnten Aste des Nierennerven sich verbindet, und als Darmnerv zum Magenende tritt. Die Nerven 1 und 2 treten in den dünnen, vor dem Magen gelegenen Abschnitt des Darmes, wobei der erste Ast des Nerven 2 mit den Endästen des unpaaren vordern Darmnerven verästelnd Anastomosen eingeht. Die Endäste des Darmnerven bilden auch an diesem Darmabschnitt ein periintestinales Netz um Darm und Magen. Aus dem rechten Ganglion (Taf. I, III, Fig. 1; Taf. II, Fig. 7) treten zwei Nerven hervor. Der vordere tritt zum verjüngten Abschnitte der Leiblein'schen Drüse, während der andere, stärkere nach rechts zum Enddarm tritt und eine feine Faser auch dem Uterus, resp. Vas deferens sendet. Das Verhalten der Darmnerven am Darme ist ein ganz Ähnliches wie am vordern Darmabschnitt und das um den ganzen Darmtractus gelegene Nervennetz ist als ein zusammenhängendes Ganzes zu betrachten.

Wir sehen also, dass die einzelnen Abdominalganglien der Autoren nie bloss ein Organ versorgen und so die Namen „Renal-, Genital- und Cardialganglien“ nicht brauchbar sein können; vielmehr versorgen sie die Eingeweide ziemlich gleichbetheiligend und kann so die Benennung „hintere Eingeweideganglien“ besser gebraucht werden.

[1] Der Genitalnerv ist in Poli's Atlas zum „Testacea utriusque Siciliae“ für *Dolium* und *Pyrula* richtig abgebildet. Der Nerv verläuft dort ohne vorher sich getheilt zu haben zur Geschlechtsdrüse. Auch das kleine Ganglion ist nicht abgebildet. Es dürfte vielleicht auch nur bei *Murex* vorkommen, doch habe ich weiter keine Kenntniss darüber.

Für die Gattung *Vermetus* beschreibt Lacaze-Duthiers (l. c. p. 260) zwei Nerven, die an die Geschlechtsdrüse treten, einen rechten mächtigeren und linken schwächern, die sich im Eingeweidesack durch Anastomosen verbinden. (Vergl. Taf. VI, Fig. 2.) Der rechte würde dem des *Murex* entsprechen, während der linke seinen Ursprung aus dem linken Ganglion nimmt.

Innervirung des Fusses.

Im Gegensatz zu den älteren Formen der Prosobranchier, wie Zeugobranchier, Sclerobranchier und der Paludinen, bei welchen zwei lange Ganglienzellen enthaltene Nervenstränge (schlechthin), mehr oder weniger tief in der Musculatur des Fusses liegend, beobachtet wird, treffen wir bei Muriciden ein zusammengezogenes Nervencentrum an (s. die Abbildg.). Die Nervencentren des Fusses zeigen sich als zwei mächtige Ganglien, die miteinander innig verbunden sind, ohne äusserlich eine Commissur aufzuweisen, und vermöge der Zusammengezogenheit aus dem Fusse gerückt sind und bereits in der Leibeshöhle liegen. Wie schon früher berichtet, wird unten jedes der zwei Ganglien in eine vordere und hintere Spitze getheilt; aus der vordern treten die stärkern Nerven ab, vier an der Zahl, während die hintere sechs Nerven entsendet. Ausser diesen Nerven treten noch aus der lateralen Fläche jedes Ganglions sechs Nerven ab, drei vordere (α, β, γ und α', β', γ', Taf. II, Fig. 2) und drei hintere.

Es ist eine schwere, fast unausführbare Aufgabe, die einzelnen Nerven in dem nach dem Tode stark contrahirten Fusse mit der Nadel einzeln zu präpariren. Es war nur eine Möglichkeit geboten, Sicherheit über den Verbreitungsbezirk der einzelnen Nerven zu erhalten und diese nur durch folgendes Verfahren. Der Fuss wurde sammt der Spindelmuskel für 3 bis 4 Tage in schwachen Alkohol von 35 bis 40 Proc. gelegt und nachdem das Gewebe sich so etwas gelockert hatte, wurde der Fuss in mehrere Längsschnitte mit dem Scalpell zerlegt. Die Nerven hatten dabei ihre gelbere Färbung bewahrt und konnten leicht mit der Nadel präparirt werden. Natürlich konnte keine Abbildung gegeben werden, die der Natur ganz entspreche, da die Nerven ja nicht in einer und derselben Ebene liegen; was also unserer Abbildung auf Taf. III (Fig. 2) gebricht, möge so viel wie möglich durch Worte ergänzt werden.

Von den vier vordern untern Nerven des Ganglions (*w*, Taf. II, Fig. 2) verläuft der erste nach oben und vorn (Taf. III, Fig. 2) und findet seine Verbreitung in dem obern vordern Theile des Fusses. Der zweite Nerv begibt sich nach unten und innen, ist dabei stark median gelegen und indem sich die zwei Nerven der beiden Seiten sich nähern, trreten sie an die Fussdrüse (*f, d, r*) dieser ausschliesslich angehörend. Der dritte, sehr starke Nerv verläuft jederseits nach aussen und vorn zu einer am vordern Fussrande sich befindenden Furche und deren untere Lippe, welche, da ihr Epithel hell erscheint, vom übrigen Fusse sich scharf abhebt. Die Function dieser Lippe dürfte der eines Tasters gleich sein, da der Nerv seine Hauptverbreitung in ihr findet und nur zwei schwache Äste zur Haut abgibt.

Der vierte Nerv der vordern Gruppe sowohl, wie die sechs der hintern (*w'*) haben den Fuss hinter der Fussdrüse zu versorgen.

Die sechs aus der lateralen Fläche des Ganglions austretenden Nerven dürften hauptsächlich als Hautnerven der lateralen Fussfläche zu betrachten sein.

Eine dritte Form aus der Familie der *Muriciden*, die ich Gelegenheit hatte, zu untersuchen, war die Gattung *Fusus*, und zwar die bei Triest häufiger zu beobachtende Art *F. syracusanus*. Es zeigte sich nun, dass, obgleich das Centralnervensystem im Grossen und Ganzen mit dem des *Murex* übereinstimmt, doch ein gedrängteres Verhalten aufweist.

Da das periphere Nervensystem mit dem der Gattung *Murex* ganz übereinstimmt und die Schilderung derselben nur eine Wiederholung wäre, so soll hier nur der Schlundring und einiges vom *Murex* Abweichende besprochen werden.

Die obere Hälfte der Cerebralganglien ist rund, doch ist die untere Hälfte, sowie die Cerebralpedalcommissur kürzer und im Verhältnisse, erstere breiter geworden. Die Commissur selbst ist von den Ganglienmassen derart überwuchert, dass nur noch ein schmaler weisser Streif zu sehen ist. Die vordere Partie der Pleuralganglien verwächst inniger mit dem Cerebralganglion und ist gedrungener. Im ganzen Verhalten des obern Schlundringes prägt sich ein starkes Zusammenwachsen der einzelnen Ganglien aus.

Auch die Intestinalganglien zeigen ein von *Murex* verschiedeneres Verhalten, denn während die Verbindung zwischen dem linken Pleuralganglion und dem Mantelganglion einerseits sich verlängert, die, zwischen dem rechten Pleuralganglion und dem rechten Mantelganglion sich jedoch bedeutend verkürzt, kommt das Subintestinalganglion stärker nach rechts zu liegen. Dabei hat die Länge der Subintestinalcommissur keine Veränderung erfahren.

Die Länge der Supraintestinalcommissur hat sich auf ein Neuntel der gleichnamigen Commissur des *M. trunculus* verkürzt und kommt so das Ganglion nicht mehr auf die linke Seite des Darmes zu liegen, sondern lagert auf der rechten Seite an und nur die aus ihm austretenden zwei Nervenstränge kreuzen den Darm. Die Visceralcommissur und der Geruchsnerv verlassen entfernt von einander das Supraintestinalganglion und lagern so einander nicht an.

Wir sehen also, dass die bei *Murex* bereits auffallende Concentration der Ganglien des Schlundringes bei *Fusus* noch weiter vorgeschritten ist und es werden sich gewiss nächste Verwandte der Muriciden auffinden lassen, wo auch das Supraintestinalganglion mit dem rechten Pleuralganglion verschmilzt.

Mit weitern unwichtigen Detailangaben möge der Leser verschont werden, und gibt die naturgetreu entworfene Abbildung den besten Begriff von den besprochenen Verhältnissen.

Klar werden uns die Verhältnisse des Nervensystems bei der *Cassidaria* (*C. echinophora* Lam.), wenn wir es einem Vergleich mit *Murex* und anderen Formen unterwerfen und auch für letzteren können wir über einen untern zu erörternden Punkt Gewissheit erhalten.

Obgleich der Schlundring der *Cassidaria echinophora* bereits von v. Jehring abgebildet und beschrieben wurde, so erkannte erst Spengel, dass das Ganglion, welches Jehring als Abdominalganglion deuten, in Wirklichkeit dem Subintestinalganglion der Jehring'schen Chiastoneuren entspricht.

Spengel's Abbildung ist eine schematisch gehaltene, während die von Jehring der Wahrheit nicht ganz entspricht und so glaube ich, da ich einige Ergänzungen des bereits Bekannten beifügen kann, bei dieser Gelegenheit zum rechten Verständnisse eine Abbildung beizufügen (Taf. II, Fig. 5).

Die Cerebralganglien der *Cassidaria* sind miteinander fest verbunden und sind jederseits mit dem Pleuralganglion nur durch eine kurze Verbindung zusammengefügt. Die Cerebropedalcommissur ist lang und dünn, ebenso die nach aussen von dieser gelegenen Pleuropedalcommissur. Beide liegen jederseits an der Stelle, wo sie sich mit dem Pedalganglion verbinden, aneinandergerückt. Die Pedalganglien sind im Verhältniss zu den andern Ganglien etwas klein.

Die aus dem Cerebralganglion austretenden Nerven sind wie folgt. Ein starker Stamm verlässt die vordere Fläche und verläuft im Rüssel nach vorne zur Buccalmasse; gibt während seines Verlaufes Äste an den Rüssel ab. Doch haben wir in diesem ganzen Stamme, wie aus der Beschreibung klar wird, drei Nerven und die Commissur der vordern Eingeweideganglien (Buccalganglien Aut.) nur in einer gemeinsamen Hülle, das sich allerdings nicht so leicht wie bei *Murex* trennen lässt, eingeschlossen. Vorne, an der Buccalmasse angelangt, tritt zuerst die Commissur ab und begibt sich zu den Ganglien. Die andern drei Endäste sind der Geschmacksnerv, der Nerv der Buccalmusculatur und jener, den wir bei *Murex* als „sensiblen Rüsselnerven" kannten.

Die vordern Eingeweideganglien zeigen ihrer Lagerung nach das primäre Verhalten, da sie zwischen Radularscheide und Oesophagus gelegen sind; denn da das Nervensystem der Muriciden als stark zusammengerückt erkannt wurde, muss angenommen werden, dass die Lagerung dieser Ganglien bei ihnen auch eine secundäre ist. So hätten wir denn bei den mit Rüssel versehenen Vorderkiemern eine Lagerung der vordern Eingeweideganglien wie bei den ältern Formen derselben und eine, die secundär erworben wurde.[1]

Die Otocysten liegen den Pedalganglien an. Hinter dem oben besprochenen gemeinsamen Stamme der Rüsselnerven und ihm lateral etwas angelagert, verlässt das Ganglion cerebrale der Nerv für die Retractoren

[1] Dieses Einrücken der vorderen Eingeweideganglien hat bereits Jehring bei *Buccinum* und auch *Murex* beobachtet, und soll auch Leiblein für *Murex* dies' ausgesagt haben.

des Rüssels, der bei *Murex* mit 4 bezeichnet ward. Dann sehen wir weiter nach hinten und etwas nach oben zwei andere Nerven. Wir sahen bereits bei *Murex*, dass die Nerven der Cerebralganglien sich in eine vordere Gruppe und eine hintere, obere eintheilen liessen, je nachdem wo sie das Ganglion verliessen; der zweiten Gruppe würden bei *Cassidaria* diese zwei Nerven zuzutheilen sein und die Zweizahl derselben ist auch nur eine scheinbare, da in dem vordern stärkern Stamme der Nerv des Fühlers dem Opticus nur angelagert ist und sich bald von ihm trennt. Der zweite Nerv ist der Hautnerv der Kopf- und Nackengegend und entspricht dem mit 7 bezeichneten des *Murex*.

Die Zahl der aus dem Pleuralganglion entspringenden Stämme ist auf den beiden Seiten eine ungleiche, da rechts nur zwei solche zu beachten sind, während links drei abtreten. Doch beruht dieses Verhalten nur auf einer Aneinanderlagerung zweier Nerven auf der rechten Seite. Der obere innere Stamm aus dem rechten Ganglion biegt, über dem Darme gelegen, nach links, verbindet sich dann mit einem am Leibesrande gelegenen Ganglion (*g sp*) und ist, wie dieses Spengel richtig erkannt hat, die Supraintestinalcommissur (*c sp*). Der zweite stärkere Nervenstamm aus dem rechten Pleuralganglion verläuft auf dem Leibesboden nach hinten und tritt hier mit einem noch in der Leibeshöhle gelegenen Ganglion (*g sb*) in Verbindung.

Von dem linken Pleuralganglion trenen drei Stämme ab, unter welchen der innerste und oberste (*c sb*) unter dem Schlunde gelegen, nach rechts verläuft, um sich mit dem Ganglion zu verbinden, zu dem der zweite Stamm aus dem rechten Pleuralganglion sich begab (*g sb*). Dieses Ganglion ist nun das Subintestinalganglion. Der zweite Stamm entspricht nur einem Nerven, er ist der rechte Spindelmuskelnerv.[1] Der dritte Stamm endlich, der den Siphonalnerven und untern Mantelnerven in sich birgt, gelangt bis zum Sipho, lässt hier den untern Mantelnerven sich abtrennen. Der Siphonalnerv selbst nimmt einen Verstärkungsnerven aus dem Supraintestinalganglion auf; ein Siphonalganglion fehlt.

Aus dem Supraintestinalganglion tritt ausser dem Verstärkungsnerven ein Nerv an den Geruchsorgan und der dritte setzt sich als die Fortsetzung der Commissur zu den hintern Eingeweideganglien fort. Der Kiemennerv verhält sich dabei wie bei den Muriciden.

Das Subintestinalganglion verlässt ein Nerv, der sich jedoch gleich beim Austritte theilt, nach rechts. Der vordere dieser Nerven innervirt die obere und untere Mantelhälfte, während der hintere innere zum Spindelmuskel tritt.

Die Fortsetzung der Commissur zu den hinteren zwei Eingeweideganglien gibt bald nach dem Verlassen des Subintestinalganglions den schon bei Muriciden erwähnten Nerven (*n*) zur Samenrinne, resp. Uterus.

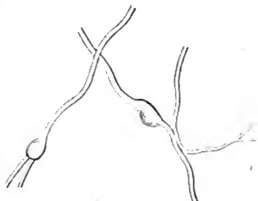
Es braucht nur des Vergleiches mit *Murex* und wir sind im Klaren, was die Verbindung zwischen rechtem Pleuralganglion und Subintestinalganglion zu bedeuten hat. Denn, obgleich Spengel die Kreuzung der Intestinalcommissuren erkannt hat, gibt er keine befriedigende Erklärung für diese Verbindung, und was er mit „secundäre Wurzeln der Visceralcommissur“ eigentlich sagen will, ist mir nicht verständlich. Er hat allerdings Recht, wenn er behauptet, dass hier eine secundäre Verbindung vorliege, doch klar war ihm dessen Bedeutung nicht.

Bedenken wir nur, dass aus dem rechten Pleuralganglion weder Nerven an den Mantel, noch ein Spindelmuskelnerv abtritt, ähnlich der linken Seite, aus dem Subintestinalganglion jedoch ein Nerv sowohl an Mantel, wie Spindelmuskel tritt, und dass bei den Muriciden diese Nerven aus dem Pleuralganglion abtreten, so sind wir uns klar, dass in der zwischen rechtem Pleuralganglion und Subintestinalganglion sich findenden Verbindung die einander angelagerten Mantelnerven und Spindelmuskelnerv vorliegt. Sie lagern sich dem Ganglion nur an, ohne eine nervöse Verbindung einzugehen. Wir haben Fälle, wo diese zwei Nerven dem Ganglion gar nicht sich anlegen, sondern, wie ich dieses bei einer bei Miramare gefischten kleinen Art der Gattung *Natica*, wo gleichfalls die Chiastoneurie vorhanden ist, beobachten konnte (s. Holzschnitt, Fig. 2) sich unterhalb des Ganglions an die Visceralcommissur anlegten, kurze

[1] Fälschlich gibt v. Jehring an, dass dieser Nerv in den Mantel trete.

Zeit mit derselben verliefen, um dann ihren Weg einzuschlagen. Ganz ähnlich wird es sich auch bei *Vermetus* verhalten.

Andererseits aber haben wir eine Verbindung bei den Muriciden zwischen rechtem Pleuralganglion und Subintestinalganglion. Es muss dieses natürlich eine Erklärung haben, denn dass eine Commissur in ein bereits gebildetes Ganglion nur hineinwachsen sollte, wird wohl Niemand annehmen wollen. Mir scheint nur eine einzige Erklärung in diesem Falle möglich.


Fig. 2

Die ältesten Formen der Prosobranchier besitzen keinen Penis, keine Samenrinne, sondern die Geschlechtsdrüse mündet mit kürzerem oder längerem Ausführungsgange unter dem After. Die Gegend nun, wo in der Kiemenhöhle unter dem After die Samenrinne zum Penis, im Laufe der Phyllogenie entsteht,[1] wurde vom Mantelnerven innervirt (Trochiden). Ähnlich würde es sich mit mit dem Uterus verhalten.

Bei der *Cassidaria*, wo sich der Penis bereits findet, sahen wir, dass durch eine Anlagerung der Mantelnerven an das Subintestinalganglion secundäre Verhältnisse eingetreten sind, ein feiner Nerv unterhalb des Ganglions von der Visceralcommissur sich abzweigend, die secundäre Samenrinne zum Penis oder den Endtheil des Uterus innervirt, der sich als ein Theil des Mantelnerven abtrennen musste, um als Nerv der Samenrinne später sich von der Commissur abzuzweigen. Bei *Muriciden*, wo durch ein Zusammenrücken der Ganglienmassen auch das Subintestinalganglion dem Schlundringe näher gezogen wurde und dadurch die Mantelnerven, die secundäre Anlagerung an das Ganglion aufgebend, in die frühere Lage, wie wir das bei ursprünglicheren Formen *(Fissurella)* antreffen, wieder zurückkehren, direct vom Pleuralganglion abtreten, bleiben die Fasern des Mantelnerven die die secundäre Samenrinne oder den Uterus bei *Cassidaria* versorgen, dem Subintestinalganglion angelagert. So war es denn möglich, dass wir in der Verbindung zwischen rechtem Pleuralganglion (Mantelganglion der *Muriciden*) und Subintestinalganglion diese Anlagerung vor uns haben.

Allerdings entgehe ich bei dieser Erklärung dem Einwande nicht, dass ja die Verbindung für den zarten Nerven zu mächtig wäre. Bedenkt man jedoch, dass durch das sehr feste Aneinanderlagern des aus dem Pleuralganglion sich bei *Muriciden* gesonderten Mantelganglions eine Anschiebung von Ganglienzellen an die Verbindung statt haben konnte, dass die Verbindung so äusserlich gestärkt wird, so glaube ich fällt der Einwand weg.

Es möge die histologische Untersuchung darüber die Rechenschaft ablegen, ob diese rein vergleichend-anatomische Erklärung das Rechte getroffen hat!

Anders verhält es sich für die Verbindung zwischen Supraintestinaganglion und Siphonalnerven resp. Ganglion, wofür ich keine Erklärung weiss.

Eine ganz ähnliche Anschiebung des Subintestinalganglion an den Schlundring und Verbindung mit dem rechten Pleuralganglion, wie bei *Muriciden*, treffen wir bei *Capulus* s. *Pileopsis hungaricus*, L. an.

Hätte H. v. Jehring den starken aus dem Ganglion, das er Abdominalganglion nennt und welches in Wahrheit das Subintestinalganglion ist, entspringenden Nerven bei *Pileopsis* weiter verfolgt und andererseits das Verhalten der aus dem Supraintestinalganglion austretende Nerven einem eingehenden Studium gewürdigt, so hätte er sich bald überzeugen können, dass die starken Nerven jederseits sich zu den hintern Eingeweideganglien begeben wie bei *Muriciden* und der *Cassidaria*. Denn bis auf diesen wichtigen Punkt kannte Jehring

[1] Bei *Vermetus* ist die Verbindung zwischen rechtem Mantelnerven und dem linken Pleuralganglion der Art aufzufassen, dass diejenigen Nerven, die aus diesem Ganglion entspringen, mit der Subintestinalcommissur verlaufen und den Enddarm versorgen, hier sich getrennt haben und dem Mantelnerven sich nur anlagern, später sich aber abtrennen und den Enddarm innerviren. Bedingt wird aber dieses Verhalten durch das starke Vorrücken des Enddarmes.

das Nervensystem von *Pileopsis* richtig und gibt eine im Allgemeinen brauchbare Abbildung. Aus diesem Grunde will ich ihn wörtlich anführen:[1] „Das Centralnervensystem von *Pileopsis hungaris* L. liegt hinter der Mundmasse um die Speiseröhre in einem nicht eben engen Kreise. Er besteht aus den Cerebralganglien, die unter einander durch eine kurze Commissur verbunden sind, den Pedalganglien und den Ganglien der visceralen Gruppe. Die Pedalganglien sind unter einander durch eine breite, ziemlich kurze Commissur verbunden. Eine doppelte Commissur, die zur Seite der Speiseröhre liegt, verbindet sie jederseits mit den über dem Schlunde gelegenen Ganglien. Die eine dieser beiden langen, eng aneinander liegenden Commissuren tritt ins Cerebralganglion, die andere ins Commissuralganglion. Das letzte liegt jederseits unmittelbar hinter dem Cerebralganglion, durch eine äusserst kurze Commissur mit ihm verbunden. Nach hinten tritt aus jedem Commissuralganglion eine zur Seite und unter der Speiseröhre verlaufende Commissur, welche mit der der anderen Seite in einem unpaaren Abdominalganglion sich verbindet. Das letztere Ganglion liegt jedoch nicht in der Medianlinie, sondern zur Seite der Speiseröhre, rechts. Durch dieses Ganglion, die Commissuralganglien und die zwischen ihnen ausgespannten Commissuren wird ein dritter, den Schlund umgreifender Ring gebildet. Derselbe ist aber enger als der nach vorne von ihm liegende Doppelring der zu den Pedalganglien laufenden Commissuren. Die Asymmetrie dieses visceralen Schlundringes ist nicht nur in der rechtsseitigen Lage des Abdominalganglion ausgesprochen, sondern auch in dem Verhalten der Commissuren und der abtretenden Nerven. Es ist nämlich von den beiden zwischen dem Abdominalganglion und den Commissuralganglien befindlichen Commissuren die linke sehr viel länger als die rechte, durch die Einlagerung zahlreicher Ganglienzellen sehr dicke.“ Auch gedenkt Jehring der bei *Murex* als rechtes Mantelganglion von uns benannten Verdickung.[2] Weiter unten sagt er: „aus der rechten, das Commissural- und Abdominalganglion verbindenden Commissur entspringen zwei Nerven, welche den Nerven vier und fünf der andern Seite entsprechen und sich in den Mantel und der Spindelmuskel begeben.“ Bis hierher hatte Jehring das Rechte gesehen; wenn er jedoch behauptet, dass „aus dem Abdominalganglion kommen zwei nach hinten zu den Eingeweiden tretende Nerven, von denen der stärkere der Genitalnerv ist“, so irrt er sich und deutet das Gefundene zu Gunsten seiner vorher gefassten Theorie. Der von ihm als Genitalnerv beschriebene Strang begibt sich zu den hintern Eingeweideganglien, während der schwache zweite Nerv bei ihm mit neun bezeichnet, demselben entspricht, der bei *Murex* die Samenrinne, resp. Uterus innervirt und das Abweichende in diesem Falle wäre nur, dass letzter Nerv bei *Murex* mit der postganglionär gelegenen Visceralcommissur noch eine Strecke verläuft bevor er sich abzweigt, während er bei *Pileopsis* schon das Subintestinalganglion verlässt.

Ähnliches Verhalten wie wir es bei *Muriciden* und *Pileopsis* antreffen, scheint nach v. Jehring's Abbildung[3] *Buccinum undulatum* aufzuweisen betreff der Verbindung des Subintestinalganglions mit dem rechten Pleuralganglion. Da mir jedoch *Buccinum* aus eigener Anschauung nicht bekannt ist, kann ich mich darüber weiter nicht äussern. Immerhin glaube ich Jehring's Abbildung ganz im Sinne wie es *Muriciden* aufweisen deuten zu dürfen und eine Chiastoneurie auch für *Buccinum* anzunehmen.

Ein Fall von falschen Neurom.

In zwei Fällen hatte ich Gelegenheit bei *Murex trunculus*, einmal an dem Nervenplexus des Rüsseldarmes ein andermal da und an dem rechten vordern Nerven der Leiblein'schen Drüse, kleine rothgelbe kleinen Ganglienkugeln nicht unähnliche Verdickungen und den Nerven aufsitzende Kugeln zu beobachten. Da mir an diesen Stellen Ganglien nicht bekannt waren, diese Verdickungen mit solchen, auch schon der Farbe wegen, auffallende Ähnlichkeit hatten, so unterzog ich sie der mikroskopischen Prüfung und konnte mich alsbald überzeugen, dass diese Gebilde nicht Ganglien, sondern pathologische Bildungen waren, die durch das Verletzen des Neurilemms durch einen Fremdkörper verursacht wurden.

[1] L. c. S. 112—113, Taf. VII, Fig. 29.
[2] Vergl. *Murex*.
[3] Taf. VIII, Fig. 33.

Ich hob vorsichtig mit der Scheere diese Gebilde sammt den Nerven ab, und untersuchte sie bei schwacher Vergrösserung in der Leibesflüssigkeit des Thieres sowohl, wie später in Glycerin. Die Glycerinpräparate erwiesen sich dabei als dauerhaft.

Die Form dieser Gebilde war eine sehr verschiedene. An dem Plexus des Rüsseldarmes war eine stärkere Erhebung zu sehen von 0·1957^{mm} Höhe und 0·0957^{mm} Breite. Die Gestalt war etwas bisquittförmig und das Gebilde sass einer Nervenfaser fest an (Taf. III, Fig. 3 *a*). Mehr nach vorne konnte ich ein gleiches Gebilde, jedoch von geringerer Grösse beobachten, das eine Kugelform hatte (*b*). Beide waren ähnlich den Ganglien ziegelroth gefärbt, wobei bei den grössern eine äussere hellere Zone und eine innere dunklere Kernzone zu beobachten war. Von unten nach oben wurde die grössere Geschwulst von einer Borste durchsetzt, wobei sie die Längsaxe der Geschwulst unter spitzem Winkel kreuzte (Fig. 3 *a*). Drückte ich etwas mit dem Deckgläschen, so konnte ich genau beobachten, dass die Kernzone flüssig ist und sich bewegt, während die Corticalzone sich nicht veränderte. In der kleinen vordern Geschwulst war kein Fremdkörper zu sehen. Eine Kernzone war auch hier zu sehen, doch auch die Corticalschichte war von concentrisch angeordneten dunkleren Fleckchen besprengt. Während hier dem sonst normal gewebigen Nervennetze einzelne, von einander entfernte Geschwülste aufsassen, war es mit dem Nerven zwischen Buccaldrüse und Leiblein'scher Drüse complicirter.

Hier sehen wir (Fig. 4, Taf. III), dass der Nerv in seiner ganzen Länge verdickt erscheint, wobei an denjenigen Stellen, wo vom Hauptstamme für die Buccaldrüse und weiter nach hinten Äste abtreten, an der Abgangsstelle die Verdickung an Mächtigkeit zunahm. Ja noch mehr, den Ästen sassen wieder kleinere Geschwülste auf. Hinten, wo der Nerv auf der Leiblein'schen Drüse seine Endverzweigung erfährt, und hier noch eine kleine Geschwulst an der Theilungsstelle aufsass, war eine Borste eines Borstenwurmes zu beobachten, die mit dem gegabelten Ende in der Geschwulst drinnen steckte. Sie war der Fremdkörper, durch dessen Reiz die Neubildung bedingt wurde.

Nachdem ich Querschnitte untersuchen konnte, gelang es mir zu sehen, dass in diesen Gebilden ein sogenanntes falsches Neurom vorlag, denn die Nervenfasern betheiligten sich an der Neubildung nicht, vielmehr war nur das Neurilem gewuchert, wobei freilich Nervenfasern durch den Druck zu leiden hatten.

Ein Querschnitt durch zwei, seitlich einem Nervenstamme aufsitzenden Geschwülsten, stellt die Fig. 5 auf Tafel III dar. Wir sehen, dass die Geschwulst gebildet wird von concentrisch angeordneten spindelförmigen Zellen, die von einem körnigen, braunen Pigmente gefüllt sind und einen langen, hellen Kern besitzen, dem ein Kernkörperchen fehlt. Von innen nach aussen nehmen die Zellen an Dicke ab, sie sind abgeplatteter und die äussersten drei Zellenreihen sind der Art abgeplattet (*a*), dass die Zellgrenzen nicht mehr sichtbar sind und es macht den Eindruck, als wenn diese Schichten lamellös zerfielen.

Diese Randzone kann sich dann in noch späterem Stadium zu einzelnen Fibrillen spalten, denn bei der grossen Geschwulst konnte ich wirklich solche fibrillose Structur, wenn auch nur am Wurzeltheile, beobachten (s. Taf. III, Fig. 3).

Inmitten der Geschwulst befindet sich eine Höhlung, ganz ähnlich wie dies bei den falchen Neuromen des Menschen beobachtet wird.[1] Diese Höhlung entsteht dadurch, dass die innersten, im Centrum gelegenen Zellen zerfallen, welcher Process immer weiter greifend die Höhlung vergrössert. Wir sehen an grossen, bereits reifen Geschwülsten, wie sich Zellen nächst der Höhlung allmälig von den andern ablösen, ihre frühere Spindelform einbüssen, um schliesslich zu zerfallen (s. Fig.).

Ich hatte dabei Gelegenheit, auch zu beobachten, wie dieser Process von Statten geht. Zuerst nach dem Ablösen der Zelle gruppirt sich das in ihr befindliche Pigment auf eine bestimmte Stelle des Protoplasmas, wodurch ein Theil des letztern pigmentfrei wird und so die Zelle halb braun, halb hell erscheint (Fig. 6 *b*). Indessen ist auch das Protoplasma verfallen, was das Loswerden des Pigmentes bedingt und wir sehen nun lose Kerne in der Höhlung der Geschwulst.

---

[1] A. Förster „Lehrbuch der pathologischen Anatomie", nach dem Tode des Verf. herausgegeben von F. Siebert. Neunte Aufl., Jena 1873, S. 157.

Wie bereits schon vorher erwähnt wurde, konnte bei Quetschung mit dem Deckgläschen an frischen, unverletzten Geschwülsten beobachtet werden, dass die innere, stark braune Kernzone sich bewegt. Es ist in der Höhlung eine Flüssigkeit vorhanden in der das zu amorphen Massen gruppirte Pigment der Zellen schwimmt. Durch das angesammelte Pigment wird die dunklere Färbung der Kernzone bedingt, und die Flüssigkeit, in der die Pigmentmassen schwimmen, ist offenbar nichts anderes als das Endproduct des zerfallenen Protoplasmas.

Es können aber auch mehrere Cysten im Fibrom auftreten, die später bei weiterem Zerfalle der zwischen gelegenen Zellen zu einer Höhlung sich vereinen. Dies, glaube ich, dürfte als Norm bei der Höhlenbildung betrachtet werden.

Wie sich die Nervenfasern in dem Falle verhalten, wenn das Neurilem zu Neubildung gereizt wurde, konnte ich bei *Murex* nicht beobachten. An dem Schnitte jedoch sehen wir die Fasern von den angelagerten zwei Fibromen der Art zusammengezwängt, dass ein Leiden derselben wohl kaum zu vermeiden ist. Doch ein pathologisches Verhalten der Fasern konnte mit Sicherheit, vermöge der Zartheit der Objecte nicht beobachtet werden. An Objecten, wie dies Figur 4 darstellt, und wo der ganze Nervenstamm in das entzündete Neurom eingeschlossen ward, wäre das Verhalten der Nerven leichter zu beobachten gewesen, doch war das Object früher in Glycerin gelegen und konnte so nicht mehr gehärtet werden. So viel steht fest, dass bei diesen Geschwülsten das nervöse Element keinen activen Antheil hatte und wir vielmehr in diesen Gebilden Fibrome der schönsten Art erkannten.

Wir sahen, dass der Fremdkörper stets im Fibrome liegt und es ist wohl keine Frage, wie sich derselbe beim Verletzen des Neurilems verhielt, denn es ist nicht denkbar, dass eine so dicke Borste des zufällig in die Kiemenhöhle der Schnecke gerathenen Borstenwurmes unter die Scheide eines so dünnen Nervens hätte eindringen können. Der Fremdkörper verletzt eben bloss die Scheide und wird von dem wuchernden Gewebe umwachsen. Dabei zeigen unsere Abbildungen, dass der Reiz sich auf grössere Strecken verbreitet, am Nervennetz konnte zwischen zwei Fibromen, von welchen nur eines durch directen Reiz entstand, normales Gewebe lieg n. Bei einem einzigen längern Nervenstamme konnte das Neurilem gänzlich zur Neubildung angeregt werden.

Das Pigment der Fibrome unterscheidet sich chemisch von dem der Ganglienzellen, denn während letzteres nach längerem Liegen in Alkohol extrahirt wird, ist das bei ersterem nicht möglich.

Es wäre interessant gewesen, etwas über die Entwicklung dieser Gebilde zu erfahren; doch konnte eine solche nur im Beginne der Zellvermehrung beobachtet werden.

Auf Figur 5 sehen wir, dass in der nächsten Umgebung bereits gereifter Fibrome im übrigen Neurilem pigmentirte, ganz gleiche Zellen sich finden wie im Fibrom selbst. Es ist mir nun einmal, mehr zufällig, gelungen, von einer stärkeren Faser ein Stück bereits angegriffenes Neurilem frei zu bekommen und so ein Flächenpräparat zu erhalten, wie Figur 6 zeigt.

Im normalen Neurilem der Schnecken sehen wir allerdings Kerne eingelagert, doch ist die Zahl derselben eine geringe und die Grösse derselben gering. Es gelingt nun manchmal bei sehr starker Vergrösserung etwas wie geringes Protoplasma um die Kerne gruppirt, wahrzunehmen. Bei *a* in Fig. 6 sehen wir solche Kerne. An diesem veränderten Gewebe sehen wir, dass auf eine kleinere Fläche Neurilems eine grössere Zahl von Kernen zu liegen kommt.

Das Protoplasma der Zellen mehrt sich (*b*) und es tritt ein gelbes Pigment in demselben auf (*c*). Dabei konnte allerdings eine Zelltheilung nirgends gesehen werden, doch liegt der Gedanke nahe, dass die zwei Zellen bei *b* sich durch eine Längstheilung aus der Mutterzelle gebildet hätten.

Wien, am 10. December 1881.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Murex trunculus.

Der Mantel ist von oben geöffnet. Rüssel und Leibeshöhle geöffnet und der vordere Darmtractus mit der Leiblein'schen Drüse entfernt. Penis (*P*) am Grunde von oben aufgeschnitten. *Sp* Sphyncter des Mundes. *1.* Nerv der Buccalmuskeln *a* und *b* seine Endäste. *2.* Rüsselhautnerv. *t.* Anastomose, *4.* der Rüsselmuskelnerv. *7.* Nerv der Kopfhaut. *10.* Rechter äusserer Mantelnerv. *12.* Rechter innerer Mantelnerv. *12'.* Siphonalnerv. *11.* Rechter Spindelmuskelnerv. *11'.* Linker Spindelmuskelnerv. *a* Enddarm. *ad* Afterdrüse. *nn* Nerv der Samenrinne. *j* Ende der Leiblein'schen Drüse. *anm* Äussere Nierenmündung; die Niere *N* geöffnet und eine Sonde bis in den venösen Sinus eingeführt. *L* Leber, wobei der Eingeweidesack geöffnet ist. *Pe* Geöffnetes Pericard. *H* Herz, nach hinten und rechts gelegt. *vhn* Vorderer Herznerv. *vc* Viceralcommissur. *bn* Branchialnerv. *st* Verbindungsnerv zwischen dem Branchialnerven und dem linken hinteren Eingeweideganglion. Der blaue, auf dem Pericarddach gelegene Nerv ist der hintere Herznerv. *go* Geruchsorgan. *r* Verbindung zwischen Geruchsnerven und Siphonalganglion. *Sp* Sipho. *Sig* Siphonalganglion. *spg* Supraintestinalganglion. *lr* Linker Retractor des Rüssels.

TAFEL II.

Fig. 1. Schlundring von *Murex trunculus* von oben und hinten. I' Obere, I'' untere Hälfte des Cerebralganglions. *II* Pleuralganglion. *r mg* Rechtes, *l mg* linkes Mantelganglion. *c sb* Subintestinalcommissur. *g sb* Subintestinalganglion. *g sp* Supraintestinalcommissur. *g sp* Supraintestinalganglion. *pg* Pedalganglion. *1.* Nerv der Buccalmuskulatur. 2. Hautrüsselnerv. 3. Hörnerv. *oc* Otocyste. *4.* Rüsselmuskelnerv. *5.* Fühlernerv. *6.* Augennerv. *7.* Nerv der Kopfhaut. *cb* Commissur zu den vorderen Eingeweideganglien. *8.* und *9* Penisnerven. *c* Commissur. *10.* Rechter äusserer Mantelnerv. *11.* Rechter Spindelmuskelnerv. *12.* Rechter innerer Mantelnerv. *vl* Linke Visceralcommissur. *11'.* Linker Spindelmuskelnerv. *vr* Rechte Visceralcommissur. *b.* Geruchsnerv. *12'.* Siphonalnerv. *10'.* Linker unterer Mantelnerv. *8'* und *9'.* Nerven der linken Nackenhälfte. *bg* Vorderes Eingeweideganglion *mn* Unpaarer hinterer Mitteldarmnerv. *p* Nerv der Buccaldrüse. *e* Geschmacksnerv. *a* Nerv der Radularscheide. *b, c, d* Darmnerven.

„ 2. Dasselbe von rechts. *cpc* Cerebropedalcommissur. *x* Einschnitt zwischen den Pedalnerven. *v* Vordere, *w* hintere Pedalnerven. *α, β, γ* Vordere, *α', β', γ'* hintere Lateralnerven. Das Übrige wie auf Fig. 1. Die meisten Nerven sind weggelassen.

„ 3. Dasselbe von links. Die Nerven sind weggelassen.

„ 4. Schlundring von *Fusus syracusanus*. Wie auf Fig. 1.

„ 5. Nervensystem von *Cassidaria echinophora*. *gsb* Subintestinalganglion. *bsp* Subintestinalganglion. *mr* Linker Spindelmuskelnerv. *m* Rechter Spindelmuskelnerv. Die hinteren Eingeweideganglien sind nicht mitgezeichnet. † bezeichnet die Fortsetzung der Visceralcommissuren. (Sonst siehe Beschreibung.)

„ 6. *Murex trunculus*. Buccalmasse. Das Mundloch von rechts geöffnet und der Darm nach links umgeschlagen. *nr* Nerv der Radularscheide. *Bm* Buccalmuskeln. *S* Hinterer Muskel, vom Buccalknorpel entspringend, *u* an der Rüsselwurzel inserirt. *R* Radula. *L* Lippe. *w* Geschmackswulst. *rk* Rechtes Kiefer. *mr* Mündung des Ausführungsganges der Buccaldrüsen. *Rs* Radularscheide.

„ 7. Der Eingeweidesack von *Murex trunculus* von unten und rechts geöffnet, um den Verlauf der Genitalnerven zu zeigen. *U* Uterus. *Ed* Enddarm. *N* Niere. *L* Leber. *O* Ovarium. *el* Eileiter. *gg* Hinterer Gallengang. *Sm* Spindelmuskel.

TAFEL III.

Fig. 1. Eingeweide ohne dem Herzen. *Murex trunculus.*; die Nerven sind nur vom rechten Ganglion gezeichnet. *L* Lippe. *Sp* Sphincter oris. *ag* Ausführungsgang der rechten Buccaldrüse. *Ld* Leiblein'sche Drüse. Von der Leber *L* ist nur die vordere Hälfte gezeichnet. *g* Die zwei Gallengänge. *gn* Geschmacksnerv. *nr* Rechter Nerv der Radularscheide. *a*, *b*, *c* Darmnerven. *dn* Vorderer Nerv der Buccaldrüse. (Buccaldrüse der rechten Seite nur theilweise.) *w*, *w'* Nerv zur Leiblein'schen Drüse. *nn* Unpaarer Darmnerv. Hinten sind die drei hinteren Eingeweideganglien mit dem Subpericardialplexus. *vc*, *vc'* Visceralcommissuren. *8.* Genitalnerv. *9* Vorderer Herznerv. *10.* Verbindungsnerv zum Kiemennerven. *5.* Nierennerv. (Sonst siehe Beschreibung.)

„ 2. Fussnerven von *Murex trunculus*. *pg* Pedalganglion. *fdr* Fussdrüse. *p* Vorderer Fussrand. *d* Deckel. *Sm* Spindelmuskel. *um* Unterer Mantelrand. *h* Quere Muskelzüge. *fg* Fussgefäss.

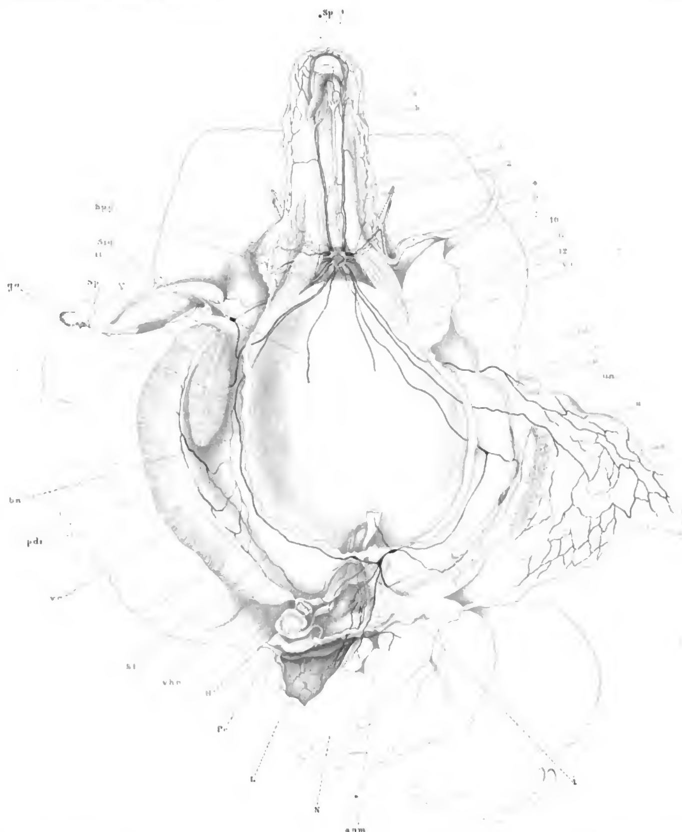
„ 3. Zwei falsche Neurome aus dem Rüsseldarmplexus (*M. trunculus*). *n* Fremdkörper.

„ 4. Falsches Neurom, einen Nervenstamm umwuchernd. *n* Fremdkörper. (*M. trunculus*.)

„ 5. Querschnitt durch zwei falsche Neurome. *d* Nerv. *a* Äusserste Zellenlagen im Neurom. *b* Pigmentmassen. *c* Halbzerfallene Zelle. (*M. trunculus.*)

„ 6. Flächenpräparat aus einem gereizten Neurilemm. (*M. trunculus.*)





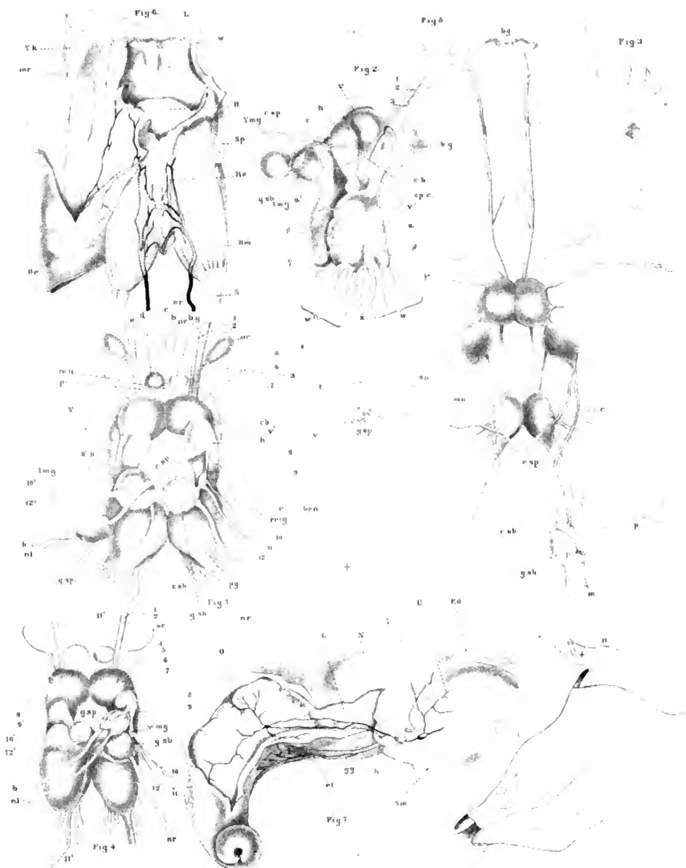



Fig. 5
Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 6

GEOLOGISCHE STUDIE

ÜBER

DIE THERME VON DEUTSCH-ALTENBURG

AN DER DONAU.

VON

DR. LEO BURGERSTEIN.

(Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitte im Text.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 2. MÄRZ 1882.

Deutsch-Altenburg liegt etwa 40 Km. ostsüdöstlich von Wien, an jener culturhistorisch wichtigen Stelle, wo die Donau zwischen die Hainburger Berge, die südlichsten Ausläufer der kleinen Karpathen, eintritt.

Die daselbst vorhandene Thermalquelle scheint schon den Römern (Carnuntum) bekannt gewesen zu sein und ist später, besonders in Folge wiederholter kriegerischer Durchzüge an jener Stelle, in unverdiente Vergessenheit gerathen. In neuerer Zeit beginnt sich der Besuch derselben wieder zu heben.

Literatur:

(1634). Pollhaimerisch Badbuch oder Beschreibung. Von der sonderbahren Tugent... des Haylsamben Badbrunnens gelegen... Bey... Schloss Teutschen Altenburg... auff Begehren des.. Herrn Gundackers. Wienn, bei Maria Formickin. 4°.

1710 und

1758. Ludwigstorffisch Baad-Buch... durch... Herrn Joannem Wilhelmum Managettam zusammengetragen. Wienn. 4°. (Ist die 2. und 3. Auflage des erstgenannten.)

1734. Eigentliche Beschreibung Deren Berühmten dreyen Gesundheits-Bädern... Baaden, Teutsch-Altenburg und Pyrawarth... In die Teutsche Mutter-Sprach übersetzet von J. A. C. v. S. Nürnberg und Wien, Krauss. 8°.
(Ist laut Vorrede des Verlegers die Übersetzung der latein. Inauguraldisputationen der Autoren Joh. Max. Dietmann [f. Baden] und Joh. Wenzel Ignatz Lehr [Deutsch-Altenburg u. Pyrawarth]. Das benützte Exemplar war zweiter Abdruck.)

1777. Crantz, Heinrich Joh. v. Gesundbrunnen der österr. Monarchie. Wien. 4°.

1844. Bastler, Dr. A. D. Das Wildbad zu Deutsch-Altenburg in Österreich. Wien. 8°.[1]

1852. Čžjžek Joh., Geologische Verhältnisse der Umgebungen von Hainburg, des Leithagebirges und der Ruster Berge. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, III. Jahrg. IV. Heft, p. 35.) Wien.

[1] Eine von Bastler für das „kommende Jahr" in Aussicht gestellte vollständigere Abhandlung (s. „Vorbericht" bei Bastler) scheint nicht erschienen zu sein.

1856. Kreuziger Med. Dr., Das Bad Deutsch-Altenburg in Nieder-Österreich V. U. W. W. Presburg, Wigand. 8⁰.
1881. Autor. Vorläufige Mittheilung etc. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Nro. 15, p. 289.

Von Nachrichten vor dem Pollhaimerischen Badbuch ist ein Manuscript zu nennen, enthaltend die Begutachtung der Quelle durch die medicinische Facultät, vom Jahre 1518.[1] (Nur historischen Werth.) In der 1519 vom damaligen Besitzer (Dörr) an König Ferdinand I. geleiteten Bittschrift um ein Privileg bezüglich des Bades sagt Dörr: „eines Prunens so von Allaun und Schwebel herkhumpt,...darbey meine Eltern ein Padt gehabt, des aber gar abgangen und ich yetzt wider aufzurichten in Vebung pin, vnd wiewol des meine Eltern vil vber Zwaihundert Jar in Crafft Irro Belehnung, so sy der ortten von Ew. Khunigl. Majestaet haben, in gepranch..." — woraus sich der Gebrauch des Bades schon im 14. Jahrhundert documentarisch ergibt; übrigens folgt aus den (s. Sacken, Carnuntum, p. 27, pp. 62—74) den Nymphen geweihten Altären und aus dem „curator thermarum" dass die Quelle schon zur Zeit der römischen Colonisation benützt wurde.

In den zahlreichen bedeutenderen balneographischen Werken, welche ich einsehen konnte, von Tabernaemontanus, Thurneisser und Baccius bis auf die heutigen findet sich sonderbarerweise diese altbekannte und wiederholt sehr besuchte Quelle grossentheils gar nicht angeführt.

Die vorstehende ältere Literatur behandelt bis auf Cžjžeks Arbeit natürlich fast nur die ärztliche Seite;[2] doch führe ich sie nicht nur der Vollständigkeit halber, sondern auch desshalb an, weil, wie sich in den folgenden Zeilen zeigen wird, manche, auch für unseren Zweck interessante Bemerkung eingestreut ist; Cžjžek's Text zu seiner geologischen Aufnahme[3] der Umgebung von Hainburg erwähnt die Quelle gar nicht.

Geologischer Bau der Umgebung.

In dieser Richtung ist Cžjžek's Aufnahme Einiges hinzuzufügen. Die Differenzen der beigegebenen Tafel (I.) von der Manuscriptkarte Cžjžek's erklären sich zum Theile daraus, dass ich in der Lage war, die Militär-Doppelmass-Aufnahme (1:12, 500) zu benützen. Es wurde von mir nur das Dreieck zwischen Deutsch-Altenburg, Hainburg und Hundsheim begangen.

An der Ostseite des Hundsheimerberges sind die Aufschlüsse (üppige Vegetation) grossentheils so schlecht, dass eine verlässliche Eintragung der Grenzen des Granites und der krystallinischen Schiefer nicht durchführbar erscheint. Ich sah den Granit wirklich aufgeschlossen nur an der Basis einer Sandgrube im NO des Hundsheimerberges an der unteren Waldgrenze; von hier aus nach Osten bedeckt nur Granitgrus die Felder. Leider steht es mit den krystallinischen Schiefern nicht besser; man kann das Auftreten derselben nur aus einzelnen losen Brocken erschliessen; trotz fleissiger Begehung des kleinen Gebietes konnte ich sie nur an einer Stelle, etwa südöstlich vom Triangulirungspunkte (476) des Hundsheimerberges anstehend wahrnehmen, doch so verwittert, dass die Fallrichtung nicht zu bestimmen war; weiter nach N dürfte ihre Grenze unter dem in der Karte angegebenen Quarzitfels fortlaufen, da Cžjžek (l. c. p. 39) die Quarzite des Braunsberges als Einlagerungen des grauen Kalkes bezeichnet. Es ist mir nicht klar, wo Cžjžek das Streichen der Schiefer wahrnahm; eine ganz verlässliche Bestimmung desselben wäre für das Studium der Therme von Interesse.

---

[1] Befindet sich heute im k. k. Finanzarchiv in Wien. (Signatur: Lit. a, fasc. 1/4 3. a blau.) Der ganze Act enthält: 1.) Das Gesuch des Ritters Franz Dörr um das Privileg als Recompense für die erlittenen Kriegsschäden, die Benutzung seiner Steinbrüche etc. 2.) Das Protokoll der medic. Facultät der Wiener Universität. 3.) Den (günstigen) Bericht des Statthalters. (1549.) — Für die Auffindung dieser Schriftstücke bin ich Hrn. Concipisten im Staatsarchiv C. Schrauf zu Dank verpflichtet.

[2] Über die reichen Alterthümer von D.-A. besonders:

Sacken, Dr. Frh. v., Die römische Stadt Carnuntum. Sitzungsb. der Wiener kais. Akad. d. Wissensch. phil.-hist. Cl. IX. Bd. 1852. (Enthält die ältere Literatur.)

Die Kirche und Rundcapelle zu D.-A. in N.-Österr.; Mittheilungen der k. k. Centralcommission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale. I. Jahrg. Wien 1856, p. 251 ff. und Taf. XIII.

Much, Dr. M., Germanische Wohnsitze und Baudenkmäler in Niederösterreich. Mittheilungen der anthropolog. Gesellsch. in Wien, V. Bd. 1875. (Altenburg, p. 100.)

Benndorf und Hirschfeld, in: Archäol.-epigraph. Mittheilungen aus Österreich. Herausg. von Conze und Hirschfeld. Wien I. 1877, p. 130; II. 1878, p. 1; IV. 1880 p. 128.

[3] Die Karte (1:75,000) ist Manuscript und Eigenthum der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien. Ich verdanke die Erlaubniss zur Benützung Herrn Hofrath v. Hauer.

Der grane Kalk des Kirchenhügels, Pfaffenberges und des Hundsheimerberges ist ein schönes, hartes, dunkelgraues Gestein, welches in Folge seiner starken Zerklüftung nur stellenweise deutliche Schichtung erkennen lässt, zur Herstellung grosser Stücke ganz ungeeignet ist, während es sich zum Strassenschotter wegen seiner harten, compacten, feinkrystallinischen Beschaffenheit sehr gut eignet und benützt wird, ebenso wie auch als Wurfstein bei den Donauregulirungsarbeiten; zu diesem Zwecke wird es auf der Strecke von Orth bis an die ungarische Grenze verwendet.

Die grossen Steinbrüche befinden sich gegenwärtig am Nordende des Ortes, am Fusse des äussersten Ausläufers der Hundsheimerberge (des Kirchenberges) an der Donau. Eine Analyse,[1] welche 1875 im chemischen Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien vorgenommen wurde, bezeichnet ihn als fast einen kohlensauren Kalk, bei dessen Lösung in Säuren ein Rückstand von 1·2 Procent (Kieselsäure und ein wenig Kohle) zurückbleibt. Auch am Pfaffenberg kommen übrigens Kalkschichten vor, deren Material mit Säuren ebenso lebhaft braust wie das der Steinbrüche. Cžjžek (l. c. p. 38) bezeichnet den ganzen Ausläufer des Hundsheimerberges östlich von Altenburg als stark dolomitisch.

Das Streichen dieser Kalke ist in dem von mir begangenen Gebiete durchschnittlich, mit geringen Abweichungen WNW—OSO mit wechselndem Fallen. Cžjžek gibt N—S Streichen an (l. c. p. 38). Ich nahm diese Richtung nur an abgestürzten Brocken, z. B. an einem Fetzen in der Nordbucht zwischen Pfaffenberg und Hundsheimerberg wahr. Zwei steile Falten des Kalkes scheinen das besprochene Gebiet zusammenzusetzen. Deutlich ist die Schichtung überhaupt in den Kalken nur an einigen Stellen wahrnehmbar. Ein Gesetz des Kluftverlaufes wahrzunehmen, war ich nicht im Stande. Der Kalk ist, wie Cžjžek anführt, petrefactenleer.[2] Späthige Einschlüsse deuten auf Crinoidenspuren. Sonst liess auch die Untersuchung von Dünnschliffen der schwarzgefleckten Kalke (Pfaffenberg W) von organischer Structur nichts wahrnehmen.

Die vom grauen Kalk gebildeten Höhen (Hundsheimerberg z. Th., Pfaffenberg, auch Kirchenberg) sind grossentheils nackt, die letzte, der Donau zugewendete (Kirchenberg) ist von einer dünnen Lage Belvedereschotter bedeckt, unter welcher der Kalk an den Rändern und am Westende des Kirchenberges und zwar an der Basis des Ostrandes eines kleinen aufgesetzten, noch zu besprechenden Walles in einzelnen Felsstücken heraustritt. Westlich vom Nordende des Ortes hat die Donau in ihrem Bestreben, sich an das rechte Ufer zu drängen, den niedrigen letzten Ausläufer des grauen Kalkes bedeckt, der nun eine Klippenreihe bildet, welche bei sehr niedrigem Wasserstand auch theilweise aus dem Wasser hervortreten soll, sonst aber durch die sich brechende Strömung der Donau auffällt.

Da in den Hausnummern 2 und 125 bei einer Brunnentiefe unter 10^{m} der graue Kalk des Pfaffenberges nach Aussage intelligenter Ortsbewohner angefahren wurde, würde die nächste (unterirdische) Stufe dieses Gesteines c. 50^{m} unter dem Plateau des Kirchenberges zu erwarten sein, ein für eine Tiefbohrung sehr wichtiger Umstand.

Der letzte Abfall des Kalkes unmittelbar an dem Orte, entspricht jenem Bruche, der das Empordringen von Thermalwasser und damit auch die Bildung der reichen, später zu besprechenden Absätze desselben in den Klüften zur Folge hatte. Die Bildung des Bruches geschah wahrscheinlich erst nach Consolidirung des Leithakalkes und vor Ablagerung des Belvedereschotters, welcher die Klüfte von oben erfüllte.

Wie lange das Ausströmen des Wassers in jener Höhe andauerte, ist nicht erweislich.

Den Quarzit sah ich anstehend nur auf der in der Karte bezeichneten Stelle.

An die grauen Kalke lagern sich die tertiären und jüngeren Bildungen an. Sicher sind von tertiären Ablagerungen Belvedereschotter, welcher grossentheils die oberflächliche Bedeckung bildet, Leithaconglomerat und die zugehörige Tegelfacies. Ausserdem sind Tegel und rothgelbe Sandsteine vorhanden, deren Alter nicht ganz sichergestellt ist, und die vielleicht der sarmatischen Stufe, vielleicht der Leithakalkstufe angehören; wichtige Aufschlüsse ergeben sich in Folge des Bestrebens der Donau, sich an ihr rechtes Ufer zu

[1] C. Ritter v. Hauer und C. John. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Wien. XXV. Bd., p. 145.

[2] Herr L. Ryger in Deutsch-Altenburg hat auf Petrefactenfunde im Steinbruch längst vergeblich einen Preis ausgesetzt.

drängen. Der alte, so entstandene Steilrand zieht sich in jüngeren Bildungen von oberhalb Deutsch-Altenburg durch die neuen Parkanlagen südwestlich vom Orte in den Schlosspark und verschwindet gegen den Ausgang desselben, um hinter dem Felssporne des grauen Kalkes in der Richtung gegen Hainburg wieder zu erscheinen.

Aus SW. von Deutsch-Altenburg.



Typischer Tegel des Leithakalkes scheint sich unter dem südlichen Theile des Ortes als tiefstes Glied hinzuziehen und gegen das Gehänge des Pfaffenberges anzusteigen. Bei Brunnengrabungen ist er angefahren worden, die Oberfläche scheint er bei Deutsch-Altenburg nirgends zu erreichen. Eine Probe desselben erhielt ich aus der zur Zeit meiner Anwesenheit im Orte angelegten seichten Eisgrube des Hauses Nr. 25, unmittelbar am Westende der römischen ? Schutthalden von Nulliporenkalk.

Es ist ein gelblich-grauer Mergel mit massenhaften Versteinerungen, welche ihn als entschieden dem Leithakalke (Amphisteginenzone) angehörig charakterisiren.[1] Er enthält in überwiegender Menge Nulliporen, sehr selten Bryozoen, häufig Cidaritenstacheln und sehr viele glatte und verzierte Ostracoden. Von den zahllosen Foraminiferen sind jene die häufigsten, welche die typische Leithakalkfauna („Grünes Kreuz" bei Nussdorf) bilden helfen. Es sind:

Plecanium Mayerianum Orb. sp. *hh.*[2]
Biloculina sp. *ss.*
Spiroloculina excavata Orb. *ss.*
Triloculina gibba Orb. *ss.*
Quinqueloculina Buchana Orb. *s.*
„ *Aknerana* Orb. *ss.*
Sphaeroidina austriaca Orb. *ss.*
Polymorphina problema Orb. sp. *ss*
„ *gibba* Orb. sp. *ss.*
Orbulina universa Orb. *h.*
Globigerina triloba Rss. *s.*
„ *bulloides* Orb. *ns.*
Pulvinulina Schreibersi Orb. sp. *ss.*
Truncatulina Dutemplei Orb. sp. *ns.*
„ *lobatula* Orb. *ns.*
„ *Akneriana* Orb. sp. *s.*
Discorbina planorbis Orb. sp. *hh.*
„ *obtusa* Orb. sp. *ns.*
Nonionina Soldanii Orb. *ss.*
Polystomella crispa Orb. *ss.*
„ *Fichteliana* Orb. *hh.*
„ *obtusa* Orb. *ns.*
Amphistegina Haueri Orb. *hh.*
u. s. w.

Die kieseligen Formen sind durch *Plecanium* (*Textilaria*) vertreten, wie es scheint nur durch eine Art; die Milioliden sind ganz vereinzelt, die Polymorphinideen sind etwas zahlreicher, dagegen Globigerinideen und Rotalideen geradezu massenhaft vorhanden. Die Polystomellideen und Nummulitideen mit der *Amphistegina Haueri*, welche dominirt, gehörten gleichfalls zu den häufigsten Geschlechtern, — alles Formen typischester Art für die höheren Lagen der Leithakalkfacies.

[1] Die nachfolgenden Bestimmungen verdanke ich unserem vortrefflichen Foraminiferenkenner F. Karrer, welcher die Güte hatte, die mitgebrachten Proben zu prüfen.

[2] *hh* = sehr häufig, *h* = häufig, *ns* = nicht selten, *s* = selten, *ss* = sehr selten.

Oberflächlich sichtbar treten Tegel auf an dem Steilrand der Donau und südlich vom Türkenhügel. Der erstere gelbgraue Tegel ist aufgeschlossen etwa 1 Km. südwestlich vom südlichen Ende des Schlossparkes (nicht mehr auf der Karte). Er wird unterlagert von rothgelben Sandsteinen, welche von hier bis zum Dampfer-Landungsplatz häufig, (z. B. im „Mühläugel") als tiefstes Glied am Donauufer wahrnehmbar sind und im Orte am Fahrweg zwischen Pfarre und Schlosspark etwa mit W.-Fallen hervorkommen (s. Karte), auch bei Brunnengrabungen in der entsprechenden Partie des Ortes wiederholt angetroffen. Der ersterwähnte Tegel enthält nicht zahlreiche Foraminiferen, selten Ostracoden und Cidariten-Stacheln. Die Foraminiferen sind alle winzig klein.

Leicht erkennbar sind:

Bolivina dilatata Rss. *h.*
Uvigerina pygmaea Orb. *ss.*
Bulimina pyrula Orb. *ss.*
Polymorphina digitalina Orb. *ss.*
Truncatulina Dutemplei Orb. sp. *s.*
" *lobatula* Orb. *ss.*
Discorbina planorbis Orb. sp. *ss.*

Diese Fauna würde nicht gegen eine Leithakalkfacies sprechen; doch ist die Lagerung über dem rothgelben Sandstein und die Kleinheit der Formen verdächtig; möglich, dass sie schon den Einfluss der sarmatischen Stufe bezeichnet. Leider ist der Sandstein, wo ich ihn gesehen habe, petrefactenleer; ich habe diese Glieder, ohne damit ihr Alter präcisiren zu wollen in der Karte mit der Farbe des Leithakalkes ausgeschieden.

Ähnlich verhält es sich mit dem zweitgenannten Tegel; die geprüfte Probe stammt aus der Chausséegabelung südlich vom Türkenhügel und enthält in Masse Foraminiferen, aber nicht viel Arten, es sind:

Discorbina complanata Orb. sp. *s.*
" *planorbis* Orb. sp. *h.*
Polystomella rugosa Orb. *ss.*
" *Fichteliana* Orb. *h.*
" *aculeata* Orb. *ss.*
Polystomella subumbilicata Cžjž. *ss.*
Truncatulina lobatula Orb. *hh.*
" *Dutemplei* Orb. sp. *ss.*
Rotalia Beccari Orb. sp. *hh.*

Auch diese Fauna würde nicht gegen die Auffassung dieser Tegel als Leithakalkfacies sprechen, obgleich dieselben, wenn bestimmte höhere Thierformen auf eine sarmatische Ablagerung deuten würden, sarmatischem Alter gerade nicht widersprechen würde; dazu kömmt die Armuth an Formen und der Reichthum an Individuen.

Als weiteres Glied des Leithakalkniveaus folgt Leithaconglomerat und Nulliporenkalk; ersterer, in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen, liefert vortrefflichen Werkstein in sehr bedeutenden Massen; die erste Stelle bei Deutsch-Altenburg ist eine Tertiärbucht am Westabhange des Pfaffenberges; in viel grösserer Menge tritt aber Leithaconglomerat in der Einsattlung zwischen Pfaffenberg und Hundsheimerberg auf, welche von ihm überbrückt wird; die Hauptklüftungsrichtungen in diesem massigen Gestein, bei welchem die conglomeratische Beschaffenheit durch das Überwiegen der Leithakalk- und Nulliporenmassen fast ganz verschwindet, scheint N—S zu verlaufen. Die Leithakalkconglomerate und -Kalke setzen sich unter die an der Südseite des Pfaffenberges nur wenig mächtige Lössdecke fort. Die unteren mächtigeren Theile des Leithakalkes sind massig und vertical zerklüftet, die oberste, wenig mächtige Partie geschichtet; sie erinnert durch ihre sandige Beschaffenheit an die rothgelben Sandsteine, deren früher gedacht wurde. Da in den Tertiärbildungen, abgesehen von Leithakalken und Tegeln, keine Versteinerungen wahrzunehmen sind, so ist das Alter zum Theile kaum zu präcisiren, und es ist, wie gesagt, möglich, dass zwei, vielleicht auch drei Tegelniveaux (Congerientegel? in den Klüften des grauen Kalkes) vorhanden sind.

In Summa wäre also zu verzeichnen:

Tegel, Conglomerat und Kalk als Leithakalkfacies, darüber rothgelber Sand, Sandstein und Tegel (sarmatisch?), endlich Schotter und Tegel (?) der Belvedereschichten.

Von der westlichen kleineren Leithaconglomeratmasse am Südwest-Abhange des Pfaffenberges (die östliche, grössere Partie deckt unmittelbar Löss) zieht sich gegen den Ort zu zerlapptes, sanfthügeliges Terrain, welches aus einer Anhäufung von losen Nulliporenstücken oder aus Schutt von Nulliporenkalk besteht und auf der Karte

für sich ausgeschieden ist; man sieht dieses Material an dem Chausséeeinschnitt, welcher die Hügelreihe durchschneidet, gut aufgeschlossen; nach dem Einblick, den man bei Anlage der Chaussée bekam, sind es möglicherweise die (dann colossalen) Massen von Abraum aus altrömischen Steinbrüchen. Sie reichen bis in den Ort. Am Nordostabhang des Kirchenhügels tritt ebenfalls Nulliporenkalk hervor. Sonst liegt zu oberst entweder eine mässige Decke von Belvedereschotter, oder (Huber's römische Ausgrabungen am Südwestende des Gartens der Villa Palffy) typischer Löss unter dem Culturgrund. Der Belvedereschotter greift auch in die Klüfte des Steinbruches, begleitet von Tegel; letzterer erwies sich als petrefactenleer; auch haben seine Schlemmrückstände einen anderen petrographischen Habitus (glänzend weisser Quarz und Glimmer) gegenüber jenen der anderen Tegel (gelber Rückstand).

Lockere Sandsteine thermalen Ursprungs liegen an der Ostseite des Walles am Kirchenberg.

Auf der Höhe des Pfaffenberges sieht man nur die Reste der Humusdecke und Spuren alter Bauten (behauener Leithakalk, Ziegelreste etc.). Ausgesprochenen Löss (Cžjžek's Karte) sah ich auf dem Plateau nicht. An den Abhängen des Pfaffenberges reicht Löss hie und da hoch hinauf, besonders gegen N und O, donauwärts, wahrscheinlich bis zur letzten (wohlbewachsenen) Terrainstufe nahe dem Strom.

Ein Tumulus südöstlich von der alten Kirche am Kirchenberg ist in den zwanziger Jahren auf Veranlassung des Professors an der Wiener Universität, Wikosch, ohne Erfolg durchstochen worden;[1] vielleicht wurde er in zu hohem Niveau angegangen; Much schreibt ihn den Germanen zu.[2]

Die Brunnen.

Das Infiltrationsgebiet der Brunnen von Deutsch-Altenburg ist (abgesehen von Quellen des Kalkgebirges und dem Einflusse der Donau auf den Grundwasserspiegel) einerseits durch das nahe Herantreten des Gebirges im nördlichen Theil, andererseits durch das Ausheissen des Tegels im südlichen Theil ziemlich enge begrenzt.

Die Brunnen wurden mit Beobachtung der gebotenen Vorsichten thermometrisch[3] untersucht, um auf diese Weise die Ausbreitung des eventuellen thermalen Einflusses festzustellen. Da es meist offene Brunnen von geringer Tiefe sind (etwa ein Viertel der untersuchten ist unter 3^m, etwa ebenso viel zwischen 3 und 6^m tief) so übt ohne Zweifel die Lufttemperatur in dieser Richtung einen bedeutenden Einfluss. Um daraus entspringende Fehler möglichst zu vermeiden, war es nöthig, sowohl in der warmen als in der kalten Jahreszeit zu messen, um auf diese Weise eine Annäherung an die mittlere Temperatur der Brunnen zu erreichen. Von den 92 Brunnen des Marktes (153 Nummern) wurden die meisten (einige wasserleer) thermometrisch geprüft, Tag, Stunde, ob offen oder geschlossen (bei den geschlossenen wurde entsprechend lange gepumpt), Tiefe (etwa auf 1^m genau), Wasserstand und Temperatur (Zehntel geschätzt), sowie eventuelle Bemerkungen über Profil, Geschmack etc. notirt. Ich untersuchte die meisten am 10. und 12. September 1881 (die bezüglichen Tagesmittel der Lufttemperatur waren 18° und 14·5°). Ferner habe ich Messungen vom Jänner 1882[4] und zwar am 21., 22., 23. Jänner (mittlere Lufttemperatur bezüglich 4·1, 2·4, 0·7°). Die Wasserführung war im Jänner eine sehr geringe (meist kaum 30^{cm} Wasser; wenig Niederschlag und daher auch Senkung des Grundwasserspiegels bei heuer abnorm niedrigem Donauwasserstand.) Ich meinte durch Zusammenhalten der gewonnenen Daten, indem ich die Mittel aus den beiden Temperaturmessungen der Brunnenwässer in Betracht zog, ein einigermassen verlässliches Resultat für die Beurtheilung thermaler Einflüsse gewonnen zu haben, wobei ich mir nicht verhehle, dass es unmöglich ist, alle jene Momente, welche die Temperatur influenziren (Schachttiefe, geologischer Untergrund etc.) in Rechnung zu ziehen, daher auch selbstverständlich die kartenmässige Darstellung nicht

---

[1] Sacken, l. c. p. 97; derselbe, in: Mitth. d. anthropol. Gesellsch. in Wien I. Bd. 1871, p. 38.
[2] L. c. p. 108, 115.
[3] Pinselthermometer von Baudin; wo nicht anders angegeben, sind Grade Celsius zu verstehen.
[4] Die im Folgenden verwertheten Daten vom Jänner verdanke ich der gütigen Bemühung des Herrn Moriz König in Deutsch-Altenburg.

Anspruch auf volle Correctheit im Detail machen kann. Die Tagesschwankungen der Lufttemperatur scheinen keinen nennenswerthen Einfluss auf die Temperatur des Brunnenwassers zu üben, wohl aber sieht man eine bedeutende Influenzirung durch die Temperaturen der Jahreszeiten; dass sich unter solchen Umständen die Grenze des thermalen Einflusses schwer ziehen lässt, ist klar, trotzdem er in nicht unbedeutendem Masse vorhanden ist, wie schon die Thatsache zeigt, dass im nördlichen Theile des Ortes, wo er am meisten zu vermuthen wäre, thatsächlich die wenigsten Brunnen anzutreffen sind, da die Bewohner wissen, dass sie durch „Badwasser" stark verunreinigte Brunnen bekämen.

Die Differenzen zwischen der Sommer- und Wintertemperatur eines und desselben Brunnens sind oft bedeutend und im Allgemeinen sehr verschieden; auffallend hohe Wintertemperaturen zeigen wohl am deutlichsten den Thermaleinfluss an. Je entschiedener nun derselbe ist, desto geringer wird die Differenz der Sommer- und Wintertemperatur sein. Auch die Bedeutung dieses Merkmales wird aber wieder beeinträchtigt dadurch, dass tiefe Brunnen sich natürlich der mittleren Bodenwärme mehr nähern, als seichte, allein sie werden auch mit zunehmender Tiefe dem thermalen Einflusse mehr genähert. In der That zeigen die Brunnen mit den geringsten Differenzen der Sommer- und Wintertemperatur alle grössere Tiefe, während die grössten Differenzen (bis über 10°) an seichte Brunnen (2—3^m) gebunden sind. Es scheint für die Beurtheilung des thermalen Einflusses sonach das Mittel jedenfalls günstiger zu sein als eine Temperaturmessung.

Mitteltemperaturen konnten für 74 Brunnen bestimmt werden; davon weisen die folgenden 22 Brunnen 11° und mehr auf.

Haus-Nr.	Tiefe m	Offen, geschl., geschl.-geöffnet	Temp. Sept. 1881	Temp. Jänn. 1882	Temp. Mittel.
28	5	gg	15·2	11·3	13·25
125	7	gg	14·5	11·5	13
114	11	o	12·9	11·5	12·2
2	9	o	13·2	10·7	11·95
16	11	o	13·4	10·4	11·9
46	9	gg	12·5	11·3	11·9
18	11	o	13	10·7	11·85
88	2	o	15·7	8·0	11·85
87	8	o	14·6	8·8	11·7
26	6	gg	14	9·4	11·7
7	8	o	13·3	10	11·65
44	circa 6	g	12·2	11	11·6
1 (Hof)	9	gg	12·1	10	11·5
8	14	o	12·5	10·5	11·5
91 (Vord. Hof)	9 ?	g	12·9	10·1	11·5
68	7	gg	14·8	8	11·4
116	circa 9	g	13·2	9·6	11·4
41 (Hof)	6	gg	13·2	9·4	11·3
37	7	gg	12·8	9·8	11·3
75	6	o	13·8	8·7	11·25
1 (Garten)	12	gg	11·9	10·3	11·1
5	circa 6	g	12·5	9·5	11

Für die Therme ergäbe sich als Mittel aus den Extremen (8° R. und 21° R.), die Krenziger (l. c. p. 31—32) anführt das Mittel 18·12° C. Taf. II enthält die vereinfachte und verkleinerte Copie des Katasterplanes (1:2880)[1] von Deutsch-Altenburg, mit Einzeichnung von Temperaturcurven, wie sie sich aus der Eintragung sämmtlicher gewonnenen Temperaturen der Brunnenwässer ergeben. Es zeigt sich zunächst, dass die ersten drei oben angeführten höchsttemperirten Brunnen in einer Linie liegen, welche dem Gebirgsrand parallel läuft; dieselben dürften den Verlauf der Hauptspalte markiren. Besonders die ersten beiden sind sehr charakteristisch; der dritte ist sehr tief und wasserarm. Aus mehrfachen Gründen (variable Tiefe, verschieden

[1] Ich bin für dieselbe Herrn Bürgermeister Carl Hoilitzer in Deutsch-Altenburg, welcher auch sonst meine Bestrebungen in der liebenswürdigsten Weise unterstützte, zu Dank verpflichtet.

starker, kalter Zufluss, Nähe des Baches für Manche etc.) ist die Vertheilung der höheren Temperaturen weniger regelmässig, doch treten, und dies ist bezeichnend, die kältesten Brunnen (10°—8·2° im Mittel) im südlichen Theile des Ortes auf; dort, mit zunehmender Entfernung von der Thermallinie bilden auch die tiefgehenden Tegelmassen eine meist sehr wirksame Absperrung des Thermalwasser-Einflusses; in Nr. 114 wurde von der Sohle des Brunnens noch 11m im Tegel vergeblich nach reicheren Wasseradern gebohrt.

Im Jänner 1882 wurden 88, im September 1881 77 Brunnen gemessen; davon deckten sich wie gesagt 74 Messungen. Die Resultate geben summarisch zusammengestellt folgendes Bild:

Jänner 1882.

	4·2°	bis	5°	. . . 7	Brunnen
über	5°	„	6°	. . . 15	„
„	6°	„	7°	. . . 16	„
„	7°	„	8°	. . . 15	„
„	8°	„	9°	. . . 11	„
„	9°	„	10°	. . . 11	„
„	10°	„	11°	. . . 9	„
„	11°	„	11·5°	. . . 4	„

Summe 88 Brunnen.

Differenz zwischen dem höchst- und tiefsttemperirten: = 7·3°

September 1881.

	11·6°	bis	12°	. . . 9	Brunnen
über	12°	„	13°	. . . 24	„
„	13°	„	14°	. . . 20	„
„	14°	„	15°	. . . 18	„
„	15°	„	15·8°	. . . 6	„

Summe 77 Brunnen.

Differenz zwischen dem höchst- und tiefsttemperirten: = 4·2°

Man sieht aus dieser Zusammenstellung in beiden Fällen ein Ansteigen der Temperatur zuerst numerisch sehr rasch; man kömmt so zunächst auf jene Temperaturen, welche den normalen Brunnentemperaturen jener Gegend in der betreffenden Jahreszeit nahekommen, oder wohl richtiger etwas höher stehen in Folge thermaler Einflüsse; dann folgen numerisch immer ärmer jene Brunnen, welche den entsprechend steigenden thermalen Einfluss zeigen; nimmt man die Mittel aus den grössten Zahlen beider Messungen (über 5° bis 8° und über 12° bis 13°), 6·5 und 12·5, so ist deren Mittel 9·5, also schon höher als die mittlere Grundwassertemperatur von Wien (8·9°C.). Die Differenz zwischen höchst- und niedrigsttemperirten ist, wie vorauszusehen, im Winter viel grösser als im Sommer. Die Berechnung der Mittel ergab:

	8·2°	bis	9°	. . . 3	Brunnen
über	9°	„	10°	. . . 16	„
„	10°	„	11°	. . . 34	„
„	11°	„	12°	. . . 18	„
„	12°	„	13°	. . . 2	„
„	13°	„	13·25°	. . . 1	„

Summe 74 Brunnen.

Differenz zwischen der höchsten und niedrigsten Mitteltemperatur 5·05°.

Die numerisch zahlreichsten sind die zwischen 10° bis 11°; das Mittel 10·5 dieser beiden Zahlen geht schon so hoch über die mittlere Grundwassertemperatur von Wien hinaus, dass ich nicht zu tief gegangen zu sein meine, wenn ich die untersten Grenzen thermalen Einflusses bei über 10° bis 11° auf Tafel II ansetzte. Suess nimmt 8°—9°R. (im Juli) als untere Grenze des thermalen Einflusses bei Anlage der Badener Thermalkarte[1] an.

Thermisch influenzirt ist zunächst die Nordpartie des Ortes, welche unmittelbar am Gebirgsrande liegt, wo die alten Quellbildungen im Steinbruch, die heutige Badquelle und die „Badschwebe" (s. später) namentlich hervorzuheben sind; aus den hier mündenden Spalten vertheilt sich das Wasser derart, dass es gegen Südwest

[1] In: Karrer Geologie d. Kaiser Franz Josephs Hochquellenleitung. Abhandl. der k. k. geol. Reichsanst. IX. Bd., p. 215 und Taf. XIII; die Badner Brunnen sind zwischen 2° und 7° tief. (Jellinek, ibid. p. 209.)

die Brunnentemperaturen steigert. Ferner liegt der in der Tabelle (p. 113) angeführte höchsttemperirte Brunnen (Mittel 13·25°) mit dem nächst höchsten (13°) in der Richtung des Bruchrandes (am Kirchenberg) oder an der Hauptspalte und in ihrer Verbindungslinie der brunnenärmste Theil des Ortes; wären die Brunnen hier in grösserer Anzahl vorhanden, so wäre das Bild gewiss ein weit drastischeres.

Die höchsten Temperaturen treten nie isolirt, sondern immer in Verbindung mit nächst niedrigeren in der Nähe auf.

Nicht zu übersehen ist, dass die Tafel bloss den Einfluss auf die der Thermalwirkung gegenüber a priori so ausserordentlich verschieden situirten Brunnen und nicht die eigentliche unterirdische Vertheilung des Thermalwassers selbst genauer zum Ausdruck bringen kann. Nur im nördlichen Theile des Ortes (Badschwebe—Therme—Steinbruch) wurde die Curve höherer Temperatur (nach dem oben Gesagten wohl mit Recht) weiter gezogen als nach den unmittelbaren Anzeigen aus den Brunnen.

Einen weiteren Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Verbreitung der Thermaleinflüsse in die Brunnen böte die chemische Constitution; doch wäre der Nachweis z. B. auch von Schwefelverbindungen nicht ganz überzeugend, da das auf den Tegel und im Sandstein abfliessende Wasser die in diesen Gebilden so oft vorhandenen Schwefelverbindungen angreifen, und so zu einem Mineralstoffgehalt kommen könnte, der mit der Therme ausser jedem Zusammenhang steht. Umsomehr sind also die Angaben der Bewohner über Geschmack und Geruch des Wassers, eclatante Fälle ausgenommen, mit Vorsicht aufzunehmen.

Die wichtigen wasserführenden Niveaux sind Belvedereschotter, der rothgelbe stark zerklüftete Sandstein und Sand, und das Nulliporenkalkzerreibsel; unter dem oberen (sarmatischen?) Tegel beziehen die Brunnen stellenweise artesisches Wasser aus den Sanden; aus dem Bache wird eine Anzahl von Brunnen versorgt, endlich betheiligen sich Quellen des Kalkgebirges und thermale Wässer an der Lieferung.

Ein grosser Theil der Brunnen ist normal in seiner Wasserführung von der Donau direct unabhängig; da der Donauwasserstand sich fortsetzt in den Grundwasserspiegel in dem zerklüfteten und stellenweise sehr lockeren und durchlässigen Sandstein, so werden jene Brunnen, welche diese Schichte erreichen, die Donauschwankungen aufweisen.

Man könnte, wenn die in den horizontalen und verticalen Ausmassen genauen und richtigen Profillinien des Ortes vorlägen nach den Tiefen und Wasserständen der Brunnen in den an solchen reicheren Linien mit einer Genauigkeit auf mindestens $^1/_2{}^m$ den Verlauf der geologischen Schichtserie eintragen und die unterirdischen Profile mit ziemlicher Genauigkeit construiren. Die Details, welche ich bei Gelegenheit der Brunnenuntersuchung von den Einwohnern erfuhr übergehe ich jedoch, als zu untergeordnet, an dieser Stelle.

Die Therme und die Thermalabsätze.

Die heute benützte Therme ist ein spärlicher Rest des einstigen bedeutenden Auftretens von Thermalwässern in unserer Gegend. Es empfiehlt sich daher, den Gegenstand zunächst in seiner Gänze zu betrachten; der Brunnen wurde in dieser Hinsicht schon gedacht.

Interessant sind diesbezüglich die donauwärts gerichteten Abhänge des Kirchenhügels, dessen westlicher Abfall besonders im Norden die Reste bedeutender thermaler Thätigkeit aufweist. Diesem, dem eine unterirdische Terrainstufe des grauen Kalkes in geringer Tiefe zu folgen scheint, entströmten einst Thermalwässer in grosser Menge und mit grosser Steigkraft. Nirgends ist der graue Kalk so reichlich und so weitklaffend zerklüftet, wie an dieser Stelle und wiederholt sieht man, besonders in dem grössten [1] nördlichen Steinbruch, die Klüfte reichlichst mit Thermalabsätzen angefüllt; diese letzteren sind dort, wo die Klüfte gegen Tag geschlossen wurden, unversehrt, beziehungsweise nur so weit verändert, als thermale Umbildungen eintraten, während die Ausgehenden der Klüfte noch von Tegel, Belvedereschotters und den Zersetzungsproducten der Mineralbildungen sich erfüllt zeigen.

[1] 1881.

Hie und da nimmt man die Spuren ähnlicher Bildungen auch an den schroffen Abhängen des Pfaffenberges wahr; in dem ersten Steinbruche im Leithaconglomerat am Südwestabhange des Pfaffenberges findet man in den Klüften ockerige krümelige Massen als zersetzte Reste der Thermalabsätze. Die Mineralbildungen selbst bieten gewiss für mineralgenetische Studien manches Interessante.[1] In grossen Mengen tritt in den Klüften Schwefelkies, Gyps und Calcit und zwar mit sehr verschiedenem Habitus, so Gyps in Stengeln und linsenförmigen Krystallen, sowie in unvollkommen ausgebildeten Putzen, Calcit in verschiedenen Combinationen etc. auf, ferner rundliche strahlige Drüsen von nadelförmigen mehrere Millimeter langen Krystallen von Aragonit (nach Becke's Bestimmung), sowie gediegen Schwefel in kaum stecknadelkopfgrossen Krystallen. Wo Tagwässer eintraten erscheinen verschiedene Zersetzungsproducte und Pseudomorphosen und prävaliren grosse Massen von Eisenocker.

Die Analysen der Quelle finden sich bei Krenziger[2] zusammengestellt; ich will hier nur die von weil. Prof. Schrötter in Wien (1846) gegebene anführen:

„In einem österr. Medicinalpfunde oder 24 Loth = 5760 Gran sind enthalten:

Chlornatrium	9·70560	Gran
Chlormagnesium	0·47808	„
Jodkalium	0·06336	„
Schwefelnatrium	1·61280	„
Schwefelwasserstoff	0·30528	„
Schwefelsaure Bittererde	2·26736	„
„ Kalkerde	3·20832	„
Kieselerde	0·23040	„
Kohlensäure	0·01152	„
Verlust	0·39744	„
Wasser	5741·61984	„
Zusammen	5760	Gran,

mithin 0·31680 Gran gasförmige und 18·06336 Gran feste Bestandtheile".

Die wahre Summe der flüchtigen Bestandtheile ist wohl höher, da die Bestimmung nach eingesendetem Materiale erfolgte.

Es zeigt diese Analyse die allgemeinen Charactere der Mineralquellen und die der Schwefelquellen im Besonderen und bietet im Grossen und Ganzen in geologischer Hinsicht weder qualitativ noch quantitativ Auffallendes, womit übrigens ihre aus der Zusammensetzung im Besonderen hervorgehenden medicinischen[3] Vorzüge gegenüber anderen Quellen durchaus nicht tangirt sein sollen.

Lehr[4] sagt: „Dass die warme Ader ihren Ursprung aus dem nächsten Berg Unserer lieben Frau nehme, bekräfftiget nicht allein die Natur des Orts in der Vorrede, sondern auch das einhellige Urtheil des Volkes; allein was für Theile sie meistentheils durchgehe ist hart zu errathen"; viel mehr kann man auch heute nicht sagen, und ist die Frage nach dem Woher? der chemischen Bestandtheile schwer zu beantworten. Allerdings ist z. B. reicher Gehalt an Chlornatrium auch in manchen Soolen vorhanden, welche ihr Salz nicht aus Salzlagern, sondern aus Schichten mit sehr vertheiltem Steinsalz entnehmen.[5] Um so weniger wird daher das Auftreten der in geringeren Mengen vorkommenden Jodverbindungen auffallend sein. In fast allen Flüssen kommen — ausser Kalkcarbonat — Kalksulfat, Chlornatrium, Carbonat und Sulfat von Magnesia, sowie Kieselsäure als verbreitetste und löslichste Bestandtheile der Gebirgsarten und häufigste Verwitterungsproducte vor und nur selten fehlt einer dieser Bestandtheile ganz.[6] Auch ist es sehr wahrscheinlich, dass Wasser unter

[1] Herr Prof. Dr. F. Becke hat die nähere Untersuchung einiger der mitgebrachten Stücke unternommen.
[2] L. c. p. 39—41.
[3] Krenziger, l. c. p. 47.
[4] L. c. p. 93.
[5] Justus Roth, Allgem. u. chem. Geologie. Berlin 1879. I. p. 443.
[6] Ibid. p. 460.

entsprechenden, local so ausserordentlich verschiedenen Verhältnissen von Druck, Temperatur, Zeit der Einwirkung etc. in Berührung mit Gesteinen eine grössere Menge solcher Mineralbestandtheile aufzunehmen vermag, welche vielleicht bei der Analyse eines Fragmentes eines Gesteines oft gar nicht nachweisbar sind. Die weitere Concentrirung erfahren diese Bestandtheile beim Absatz aus dem Wasser. Etwas überraschend in dieser Hinsicht verhalten sich allerdings die grossen Massen von Schwefelkies, wenn auch zuzugeben ist, dass sich in den Absätzen Stoffe finden können, „deren geringe Menge den Nachweis in der Lösung kaum gestattet".[1] Immerhin bleibt es überraschend, dass die beiden neueren Analysen, welche Krenziger anführt, gar nichts von Eisenverbindungen angeben. Sollte heute sämmtliches Eisen schon im Quellschacht ausfallen? Möglich auch, dass sich die Zusammensetzung der Quelle seit der Bildung jener Absätze verändert hat. Es ist z. B. gewiss merkwürdig, dass Belvedereschotter und Sand immer so stark eisenschüssig sind, während dies bei anderen Geschieben und Sanden nicht wahrgenommen wird.

Das Auftreten der Verbindungen von C, Si, H, Ca, Fe, Ka, Mg, Na liesse sich wohl aus dem Vorhandensein der krystallinischen Basis und des stellenweise dolomitischen Kalkes erklären; Cl, J, S oder deren Verbindungen können in dem sedimentären Kalk möglicherweise sehr fein vertheilt vorhanden sein.

Der Absatz, den man als Erstes auf den Kluftflächen des Kalkes wahrnimmt, ist regelmässig eine dünne Kruste von kohlensaurem Kalk.

Die nächstfolgende Bildung ist gewöhnlich Schwefelkies, wenn nicht direct auf dem Kalkstein, oder richtiger dem obgenannten ersten Überzug, der nur eine pulverige Kruste bildet, Gyps sitzt. Der Schwefelkies mag durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxyd entstanden sein.[2] Der verschiedene Habitus des Gypses an verschiedenen Stellen erklärt sich offenbar aus den verschiedenen Enstehungsmöglichkeiten: Der Gyps kann als fertige Verbindung im Wasser gelöst sein, sich durch Oxydation des reichlich vorhandenen Schwefelwasserstoffes und die Einwirkung der so entstandenen Oxyde des Schwefels, sowie der leicht denkbaren Sulfatlösungen auf Kalkstein oder auch aus Eisenkies und Kalkcarbonat gebildet haben. Auch eine Lösung in welcher sich Magnesiasulfat und Kalkbicarbonat befindet, scheidet Gyps leicht ab.[3] Der Calcit findet sich in verschiedenen Combinationen und in verschiedener Reinheit in grösserer Menge; zum Theil dürfte er eindringenden Tagwässern seine Entstehung verdanken; der Aragonit hingegen wurde, weit spärlicher, nur an einigen wenigen Stücken gesehen, eine gleichfalls in dieser Weise schon beobachtete Erscheinung.[4] Die Krystalle des Schwefels sind nur an Stellen wahrnehmbar, an welchen der Kalk schon von der Schwefelkieskruste bedeckt ist, und zwar ist dieser Schwefelkies regelmässig an der Oberfläche schon gebräunt. Dies deutet auf Entstehung des Schwefels aus Schwefelwasserstoff bei Bildung von Wasser. Auch corrodirte Gypse und Brauneisen nach Calcit finden sich vor. Kieselsäure wurde in den Absätzen der kalkreichen Quelle nirgends beobachtet mit Ausnahme von (wohl ursprünglich schon dem Kalke eigenen) Spuren an den höchsten Stellen.

Eine genaue und verlässliche Bestimmung des geologischen Alters der Thermalerscheinungen ist durch die Lücken in den sedimentären Bildungen sehr erschwert; von vornherein klingt es am wahrscheinlichsten, wenn man die Bildung, der das Ausströmen von Thermalwässern bedingenden Brüche mit der Entstehung der inneralpinen Niederung von Wien in Zusammenhang bringt; Suess[5] gibt an, dass von der Ostseite des Einsturzgebietes der Alpen weit weniger Thermal- und analoge Erscheinungen bekannt sind (gediegen Schwefel im Leithakalk von Sommerein und dem Kaisersteinbruch, Therme von Mannersdorf) als von der an solchen Gegenständen verhältnissmässig reicheren Westcontour des Beckens; die Thermalerscheinungen von Deutsch-Altenburg wären hier als weiterer Punkt anzuführen und würden einem Bruche auf der Ostseite entsprechen. Es

---

[1] Ibid. p. 564
[2] Ibid. p. 413.
[3] Ibid. p. 49.
[4] Ibid. p. 534.
[5] In: Karrer Geologie der Kaiser Franz Josephs-Hochquellenleitung p. 208; nach einem neuesten Berichte von L. v. Roth findet sich ged. Schwefel auch im sarmatischen Kalk vom Kaisersteinbruche und von Hornstein.

scheint dass die bezüglichen Störungen noch nach der Bildung der grossen Brüche, also der Entstehung des Beckens, fortdauerten.

Die Höhendifferenz zwischen dem Gipfel des Hundsheimerberges (476^m) und Pfaffenberges (327^m) beträgt rund 150^m, ebensoviel die zwischen dem Pfaffenberg und Kirchenberg (178^m), die zwischen dem Kirchenberg und der nächsten (vermuthlichen) unterirdischen Terrainstufe des grauen Kalkes (unter dem Orte) c. 50^m; da der Leithakalk auf dem Sattel zwischen Hundsheimerberg und Pfaffenberg bis zur Höhe von 311^m, auf dem Pfaffenberg (SW) bis c. 270^m auf dem Kirchenberg (NO) endlich nur c. 170^m hoch reicht, scheinen diese Niveaudifferenzen zum grossen Theil auf Verwerfungen zurückzuführen zu sein, welche nach der Bildung des gewaltig zerklüfteten Leithakalkes eintraten; demnach würde auch die Zeit der Bildung der Thermalausflüsse noch nach Consolidirung des Leithakalkes nicht unmöglich sein; äusserlich sind weitere Anhaltspunkte zu dieser Annahme nicht sichtbar, allein im Zusammenhang mit der Thatsache, dass sich in den Spalten des Steinbruches im grauen Kalk massenhaft Belvedereschotter eingeschwemmt findet, dagegen keine Spur von anstehendem Leithakalk oder — Conglomerat, scheint mir die Annahme einer postmiocänen Entstehung der Thermalspalte an dieser Stelle manches für sich zu haben.

Die Thermalwässer stiegen einst hier bis über die Plateauhöhe des Kirchenhügels; c. 50^m über dem heutigen Donauspiegel findet man sandsteinartige Gebilde, welche angeschlagen intensiv nach Schwefelwasserstoff riechen und den Eindruck von Absätzen machen, deren sandiges Material, vielleicht zum Theil aus der Zersetzung der Kalke durch die Therme gewonnen, hinaufgespült und oben abgesetzt wurde; diese Absätze überlagern Klüfte im grauen Kalk an der Ostseite des Walles am NW-Ende des Kirchenberges; auch der graue Kalk ist daselbst sehr verändert. Die Absätze bestehen[1] wesentlich aus kohlensaurem Kalk kohlensaurer Magnesia mit Thonerde, Eisen, zum Theil freien Schwefel und Spuren von Kieselsäure. Der frischere Kalkstein des Steinbruches hat, wo ihn die Thermalabsätze erfüllen, eine ganz analoge Zusammensetzung (Kieselsäure fehlte in der Probe). Die Ausgehenden der erwähnten Spalten im Steinbruche sind theilweise vom Tage aus mit Belvedereschotter eine tiefliegende am nordwestlichen Ortsausgange mit durch die Mitwirkung von Thermalwässern veränderten Granitbrocken etc. erfüllt; vielleicht besteht der vorerwähnte begraste Wall um Kirchenberg grossentheils aus alten Absätzen von Thermalwasser. Im „Kessel" (s. Holzschnitt) sah ich ausser Belvedereschotter grauen Sand, dessen Aussehen auf eine Einwirkung der Thermalwässer schliessen lässt.

Die Klüfte, welche ehedem das Thermalwasser so hoch ansteigen liessen, sind heute grösstentheils verlegt und wenn man bei einer Bohrung innerhalb des später zu bezeichnenden Gebietes auf Steigwässer träfe, würde dies durchaus nicht überraschen; die Klüfte, welche im Infiltrationsgebiet das Druck- und Speisewasser aufnahmen, können allerdings durch chemische, subaërische und sedimentäre Bildungen zum Theile geschlossen worden sein, allein der sehr zerklüftete Kalk wird noch immer viel Tagwasser durchlassen; die Denudation scheint nach dem über die Absätze am Kirchenberg Gesagten nicht nennenswerth die mögliche Druckhöhe des Wasserzuflusses vermindert zu haben. Der Druck und die fällende Wirkung etwa eindringender kalter Tagwässer bei nur wenig unter die Oberfläche gelegter Steighöhe kann leicht die Verlegung von Klüften in ihrem oberen Theil zur Folge haben. Eine Tiefbohrung würde diese ungünstigen Verhältnisse zum grossen Theile aufheben und hat entschieden grosse Aussicht auf Erfolg; bei der ausserordentlichen Zerklüftung des Kalkes und dem vermuthlichen Auskeilen des Tegels nach Nord ist das baldige Anfahren von Klüften mit Thermalwasser, freilich zunächst mit starken Tagwasserzusatz mehr als wahrscheinlich.

Bezüglich der heutigen Ausflüsse des Thermalwassers ist ausser den erwähnten Brunnen noch eines merkwürdigen Punktes zu gedenken, der sogenannten „Badschwebe", d. h. einer Donaustelle beim Ufer nahe dem Nord-Ende des Parkes, wo nach übereinstimmender Aussage der Ortsbewohner die Donau nie zufriert und bei niedriger Lufttemperatur dampft. Die thermometrische Untersuchung dieser Stelle war leider trotz des niedrigen Wasserstandes im Jänner 1882 unmöglich, da der betreffende Punkt neuestens durch Anschüttungen verdeckt wurde. Schwefelwasserstoffgeruch ist jedoch hier noch deutlich wahrnehmbar.

---

[1] Herr Dr. C. Natterer hatte die Güte sie zu untersuchen.

Diesen Punkt führt noch Crantz[1] an: „Die... Mineralquelle ist nicht einfach, denn man kann gleich nächst an dem Donauufer bey dem Badhause an verschiedenen Orten hier ein blasenwerfendes phlogistisches Wasser aufquellen sehen...“ u. s. w.; auch Lehr[2] gedenkt derselben; auf dem Kärtchen ist dieser Punkt, wo das Wasser eine rückläufige Bewegung macht, durch den gekrümmten Pfeil gekennzeichnet.

Über die Therme selbst findet man in dem Pollhaimerischen Badbuch folgende merkwürdige Notiz: „vnd ob zwar jetziger zeit vmb so vil besser versichert, weil der Badtbronnen vnd die wohnungen nit in der höhe auff dem freyen Bühl, sondern vnden in einem kleinen Thall liegen...“, als ob die Quelle früher in der Höhe gefasst gewesen wäre und der Bequemlichkeit wegen unten gesucht und gefunden worden sei. Die Bemerkung ist so positiv, dass man nach der Ursache frägt; sollte etwa die Kuppe auf dem Kirchenhügel gemeint sein? Warum hat aber dann das Wasser im Quellschacht heute so geringe Steigkraft? Übrigens hat sich seit jener Zeit die Physiognomie des Reliefs nahe dem Orte sehr geändert, und die Steingewinnung schiebt jetzt rasch die Grenze des Kirchenhügels zurück, dessen ursprünglicher Abfall gegen den Ort durch die Cultur längst zum Theil verwischt ist. Leider ist Genaueres über diese angebliche frühere Lage der Quelle nichts gesagt. An Ort und Stelle ist auch nichts zu erfahren.[3] Das vorne citirte Universitätsprotokoll sagt über diese Dinge gar nichts.

Der heutige Quellschacht liegt nahe dem Donauufer; er ist circa 6^{m} (unebener Grund) tief; dass man auf diese Weise nur durch beständiges Pumpen mit einer Dampfmaschine die Temperatur auf der überhaupt erreichbaren Höhe zu halten, die Abkühlung zu verhindern und dem Zufluss von Grundwasser etwas entgegen zu arbeiten vermag, ist natürlich; die Fassung ist ganz primitiv die eines Brunnenschachtes; sie soll altrömisch sein (??). Gegenwärtig wird an einer Tiefbohrung gearbeitet.

Das Pollhaimerische Badbuch sagte: „vnd seindt wir der mainung, wann man den rechten Schweblichen Quel wurde nachgraben, man möchte vielleicht ein Bronn-Adern finden, welche vill wärmer wär, müsste man die kalten Wasser Adern davon abschneiden und allein die warmen einfassen, auf welchem Fahl dann dieser Badbronnen viel stärcker und kräfftiger sich erzaigen wurde“. Nicht begründet scheint mir die Angabe des sonst vortrefflichen Crantz'schen Buches[4]: „In diesem Brunnen läuft eine doppelte, aus zweien zusammengeflossene Ader hinein, eine ist kalt und grö ser, die andere kleiner und so warm, dass man bei ihrer Mündung (wo?) keinen Theil des menschlichen Leibes vor Hitze darunhalten kann“. Lehr[5] erzählt, man habe angeblich den kalten Zufluss einmal bei einem (misslungenen) Ausschöpfungsversuch gesehen. Diese kalte Quelle kehrt natürlich bei Bastler[6] und Krenziger[7] auch wieder. Dass kalte Zuflüsse vorhanden sind, ist ausser Frage, da die Temperatur vom Ausschöpfen und von der Regenmenge abhängig ist;[8] allein eine eigene kalte Quelle, welche in den Schacht einträte, ohne sich schon früher mit dem Thermalwasser zu mischen, konnte ich mit dem Thermometer nicht finden.

Ich untersuchte den Schacht mit einem Maximum-Minimum Thermometer[9] und zwar in der Mitte des Grundes, ferner am Ende des N-, S-, O- und W-Radius je am Grunde, in 1^{m} Höhe und 2^{m} Höhe über dem Grunde;

---

[1] L. c. p. 22—23.

[2] L. c. p. 92.

[3] Chroniken scheinen in der dortigen Gegend in Folge der Kriegswirren, unter welchen Alles wiederholt gelitten, leider ganz zu fehlen; die mehrfachen feindlichen Invasionen haben auch das wiederholte Aufblühen der Ansiedelung erstickt. Vielleicht ist der sog. „Türkenhügel“ (s. Karte) prähistorisch; Topfscherben, die ich darauf fand, sind durch Glimmerreichthum ausgezeichnet; einer lässt keine Spuren der Töpferscheibe erkennen. Die erste historisch bekannte Blüthezeit war die Carnuntum's; ein schönes Denkmal glänzenderer Tage ist die alte gothische Kirche (13.—15. Jahrh.); später ist die durch ihre natürliche Lage begünstigte merkwürdige Stelle in unverdiente Vergessenheit gerathen.

[4] L. c. p. 23.

[5] L. c. p. 91.

[6] L. c. p. 19.

[7] L. c. p. 19.

[8] Details über die Quelle überhaupt, s. b. Krenziger l. c. p. 30—35.

[9] System Six, Casella. Die Möglichkeit, dieses vorzügliche Instrument zu benutzen, verdanke ich Herrn Prof. F. Osnaghi.

bei diesen 13 Messungen (Umfang des Schachtes c. 5^m, Wasserstand c. 3^m) zeigte das Instrument (bei Beachtung aller gebotenen Vorsichten) constant 24·4°C (Zehntel geschätzt). Es ist undenkbar, dass das directe Einfliessen einer kalten Quelle nicht an einer oder der anderen Stelle (wonach dann weiter gesucht worden wäre) das Thermometer merklich beeinflusst hätte. Es scheint daher gemischtes Wasser einzufliessen, dagegen keine stärkeren Zuflüsse verschieden warmer Wässer in den Schacht selbst. Die Absätze am Grunde und der Druck der Wassersäule verlangsamen das Einströmen.

Der Absatz am Grunde, eine schlammige, mit Holzkohlebrocken gemischte Masse, enthält nach Krenziger Schwefeleisen, gebildet durch Einfluss von Schwefelwasserstoff auf die Eisenröhren, welche so rasch zersetzt werden.[1] C. Natterer fand in dem Absatz ausser verkohltem Holz Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Eisen, Thonerde, Kalk, Magnesia, Kali und Natron.

Bezüglich der Wasserverhältnisse in dem Schachte selbst sind Krenziger's[2] Angaben nicht uninteressant: die Quelle „sammelt sich in einem 2°5' tiefen, 5' im Durchmesser weiten Brunnen, in welchem sie während der reichlichsten Benützung im Sommer in der Regel eine constante Höhe von 9' behält.

Der Brunnen ist 41° von der Donau entfernt. Bei mittlerem Wasserstande derselben ist der Grund des Brunnens 10" unter dem Niveau des Donauspiegels gelegen, daher bei einer Höhe seiner Wassersäule von 9' dessen Spiegel um 8'2" höher als der Spiegel der Donau. Bei tieferem Stande der Donau, während welchem ihr Wasserspiegel unter die Grundfläche des Brunnens herabsinkt, behält dessen Wassersäule bei reichlichem Schöpfen eine Höhe von 7—8'; diese Höhe sinkt dagegen zur Herbst- und Winterszeit, also während der Ruhe der Quelle bis auf 6', ja selbst 5' herab, sie steigt jedoch rasch wieder auf 7—8', wenn das Schöpfwerk durch einige Stunden in Bewegung erhalten worden ist.

Die Mineralquelle hat während ihrer Benützung eine specifische Temperatur von 21°R und am frühen Morgen, nach etwa sieben Stunden Ruhe, noch vor Beginn des Schöpfens blos 20°R. Wird die Quelle durch einige Zeit anhaltend geschöpft, so steigt die Wärme nach der Menge und Schnelligkeit des Zulaufes auf 22 und selbst 23°R. Zur Zeit der Frühjahrsmonate, so lange die atmosphärischen Wässer noch vorherrschend sind, hat die Quelle in der Regel eine Eigenwärme von 18°R und behält dieselbe um so länger, je später die Badesaison beginnt. Zur Herbst- und Winterszeit sinkt die Temperatur auf 10° ja selbst auf 8°R herab. Wird aussergewöhnlich zu dieser Zeit geschöpft, so steigt die Wärme nach Verlauf einiger Stunden rasch auf 18 und selbst auf 21° R.“[3]

Wenn man sich nach Vorstehendem das Profil in seinen Verhältnissen construirt, so ergibt sich folgendes: das Grundwasser stellt sich nach den Massen des Profils normal für je c. 30', bei tiefem Donaustand und reichlichem Schöpfen für je c. 25' Entfernung von der Donau c. je 1' höher; der Wasserstand im Quellschacht correspondirt mit dem Grundwasserstand.[4] Wird gar nicht geschöpft, so strömt in Folge der sehr geringen Steigkraft der Quelle und des Umstandes, dass wahrscheinlich die Quelle nicht gerade in den Schacht einströmt, und das stagnirende Thermalwasser sich abkühlt, in grösserer Menge Grundwasser (mit weniger und abgekühltem Thermalwasser) durch, und die Temperatur sinkt auf 10—8°R; die Höhe der Wassersäule sinkt auch, entsprechend dem Sinken des Donauspiegels im Winter und der daraus resultirenden Senkung des Grundwasserspiegels; schöpft man dann rasch ab, d. h. entfernt man das kalte Grundwasser und das abgekühlte Thermalwasser, so wird in Folge der Temperaturerhöhung und des daraus resultirenden geringeren Druckes der Wassersäule ein Steigen eintreten; denn die tiefste beobachtete Temperatur im Winter (wenn nicht geschöpft wird) ist 8°R., die Temperatur steigt aber bei energischem Schöpfen im Maximum bis 21°R., ein Unterschied von 13°R.!

---

[1] L. c. p. 35.

[2] L. c. p. 30—32.

[3] Es muss daher das Wasser für den Badegebrauch gehoben und zum Theil auf eine höhere Temperatur gebracht werden.

[4] Das Grundwasser würde, wenn man sich die Oberfläche desselben als Ebene vorstellt, hier unter Winkeln von c. 1°54' bezw. 2°19' von der Donau landeinwärts ansteigen.

Schwieriger zu erklären ist die bedeutende Zunahme der Steighöhe des Wassers bei raschem Pumpen; nach Krenziger ist im Winter

bei 8°R. die Höhe der Wassersäule 5′—6′
„ 21°R. „ „ „ „ 7′—8′.

An der Richtigkeit der Beobachtungen Krenziger's zu zweifeln habe ich keinen Grund; die hier angeführte Niveaudifferenz von 2′ lässt sich vielleicht als Folge des Saugens der thätigen Pumpe auffassen. (?) Der grosse Temperaturunterschied allein würde die Dichte des (reinen) Wassers derart wenig beeinflussen, dass die Volumzunahme erst in den Tausendtheilen des Rauminhaltes sich äussern könnte; inwieweit die Mineralhältigkeit des Wassers, die veränderten Lösungsverhältnisse des kalten und Thermalwassers, die Gasabsorption, hier beim raschen Abpumpen die Steighöhe zu beeinflussen vermögen, wage ich nicht zu beurtheilen.

Wenn Krenziger in der Anmerkung (p. 32) meint, dass nach hydrostatischen Gesetzen die Mineralquelle nicht durch das unmittelbar in den Brunnen eindringende Donauwasser verdünnt werden kann, so hat er wohl Recht, „eine solche Vermischung wäre nur in viel grösserer Tiefe denkbar", aber es darf nicht vergessen werden, dass es sich hier um Grundwässer handelt, welche mit dem Donauniveau in engster Verbindung stehen, wie schon aus der Aussage der Badebediensteten hervorgeht, dass sich Hochwässer des Stromes entschiedenst im Quellschacht äussern, d. h. das Grundwasser emporstauen.

Als ich mass (Sept. 1881), war $2 \cdot 8^m$ Wasserstand, $24 \cdot 4$°C. im Quellschacht.

Ergebnisse im Hinblick auf eine Tiefbohrung.

Die nach allem früher Gesagten sich ergebende Grenze der Thermalwasserverbreitung erscheint in der Taf. I eingetragen; sie umschliesst ungefähr die vermuthete unterirdische Terrainstufe des grauen Kalkes, eines Stückes der oft genannten Bergreihe bei Deutsch-Altenburg, das sich als zertrümmertes Gebirgsfragment unter einem grossen Theile des Ortes befinden dürfte.

Nach N. zu nimmt unter dem Orte die jüngere Bedeckung an Mächtigkeit ab und die Anzeichen von Thermalwasser mehren sich; sie erreichen ihren Gipfelpunkt in den oft genannten Mineralbildungen des Steinbruches, und zwar wie es scheint an enger umschriebenen Stellen: einer neueren Nachricht zufolge, die ich von dort habe, ist die Partie im Steinbruche, wo Thermalabsätze so reichlich auftraten mit dem Fortschreiten gegen das Gebirge schon überschritten; wol dürfte man weiterhin noch auf solche Punkte kommen, aber kaum werden sie über die in der Karte bezeichnete Stelle der hochliegenden Deposita hinausreichen.

Es ist also in dem umschriebenen Gebiet, in der Tiefe, Thermalwasser zu erwarten; für eine Bohrung am günstigsten ist die in der Karte besonders signirte Nordpartie; ob man dabei, wie es jetzt geschieht, im Badhause, neben dem jetzigen Schachte bohrt, oder etwa im Steinbruch ist theoretisch gleichgiltig; hierüber entscheidet nur das practische Bedürfniss in Hinsicht der Örtlichkeit, wo man die Fassung wünscht. Ist man einmal tief genug mit der Röhre, um den Tagwasserzufluss und kalte Quellen abzusperren, so ist der Erfolg mehr als wahrscheinlich; — allerdings ist diese Absperrung bei der ausserordentlichen Zerklüftung des Kalkes und dem Umstande, dass seine Lagerung nicht ein Tiefsinken des Niederschlages an einer Stelle bewirkt, während zugleich wasserdichte jüngere Bedeckungen eine Verhinderung kalter Zuflüsse im weiteren Umkreis des Bohrrayons herbeiführen würden, nicht leicht. Steigwasser in mässiger Tiefe würde, nach den hochliegenden Thermalbildungen am Kirchenberg zu schliessen, nur etwas Natürliches sein.

Eine auch nur annähernde Schätzung der möglichen Wasserlieferung ist aus den angeführten und anderen naheliegenden Gründen nicht ausführbar, doch sei die Nennung folgender Thatsachen gestattet. Rechnet man als Infiltrationsrayon für die Herstellung von Thermalwasser jenes Gebiet, welches sich von Deutsch-Altenburg etwa 3 Km. nach OSO nämlich bis zur Westgrenze der krystallinischen Gesteine erstreckt, und den Kirchenberg, Pfaffenberg und Hundsheimerberg umfassend, etwa 1 Km. Breite hat, also nur 3□Km. ausmacht,

und nimmt die Niederschlags-Jahressumme für jene Gegend mit 585mm an (für Wien ist sie 595mm, für Pressburg 575mm),[1] so ergibt sich als jährliche Niederschlagssumme für die obbezeichneten 3 □ Km. 1.755,000 Kbm; davon geht freilich viel durch Abfluss und Verdampfung an der Oberfläche, kalte Quellen und partielle Vegetationsbedeckung verloren.

Dringt Thermalwasser ohne künstliche Fassung hoch empor, so fällt durch Verminderung des Druckes in Folge der grossen Reibung, durch Abkühlung (Dampfbildung und Tagwasserzufluss an vielen Stellen) ein Theil der Mineralführung aus, das Wasser wird ärmer und kühler und die Wassermenge selbst nimmt durch Vertheilung in die vielen Klüfte, sowie durch Verengerung einzelner in Folge von Bildung theilweise auch wasserhaltiger Minerale ab; es liegt also a priori in jeder Tiefbohrung eine ganze Reihe von Vortheilen; für Deutsch-Altenburg sind die natürlichen Verhältnisse entschieden günstig.

Seit September 1881 wird von W. Zsigmondy in unmittelbarer Nähe des Thermalschachtes gebohrt.

[1] Nach einer gütigen Mittheilung des Herrn Dr. Stan. Kostliwy.

DARSTELLUNG der Vertheilung des THERMALWASSERS im Boden von DEUTSCH-ALTENBURG.

Dr. L. BURGERSTEIN. 1882.

N

DONAU-STROM

Steinbruch

Kirchenberg

Schloss Park

Zeichen-Erklärung:

Brunnentemperaturen in °C (Mittel aus 2 Messungen)

	8·2 bis 9
	über 9 – 10
	„ 10 – 11
	„ 11 – 12
	„ 12 – 13
	„ 13 (13·25 u. 13·12)

○ Brunnen
⊖ „ gemessen im Sept. 1881.
◇ „ „ „ Jän. 1882.
◆ „ „ „ Sept. 1881 u. Jän. 1882.

k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

ARBEITEN AUS DEM ZOOLOGISCHEN, VERGLEICHEND-ANATOMISCHEN INSTITUTE DER UNIVERSITÄT WIEN.

ZUR KENNTNISS DER MUNDTHEILE DER DIPTEREN.

VON

EDUARD BECHER.

(Mit 4 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 2. MÄRZ 1882.

Seit der trefflichen Arbeit von Gerstfeld ([15]) erschien über die Mundtheile der Dipteren bis zum Jahre 1880 keine Abhandlung, die über die Verhältnisse der Mundtheile in den einzelnen Familien Aufschluss gab, und ist es nur die Hausfliege (*Musca domestica* L.) und die blaue Schmeissfliege (*Calliphora vomitoria* Mg.), über deren Rüssel und Anatomie von einigen Autoren ([18]—[21]), ohne Beziehung und Vergleichung anderer Familien, geschrieben wurde.

Im Jahre 1880 erschien eine Arbeit von Menzbier ([23]): „Über das Kopfskelet und die Mundtheile der Zweiflügler", worin einige Gattungen besprochen sind, und im Laufe des Jahres 1881 zwei weitere Arbeiten über dasselbe Thema, von denen die erste — Meinert: „*Fluernes Munddele*" ([28]) — eine grössere Anzahl von Gattungen in Betracht zieht, während die zweite — von Dimmock ([24]) nur vier Gattungen genau untersucht. Da sich diese drei jüngsten Arbeiten über den historischen Theil vorliegenden Thema's — in dieser Hinsicht verdient besonders Menzbier hervorgehoben zu werden — hinlänglich ausbreiten und ich ausserdem bei Besprechung der einzelnen Theile und Familien Gelegenheit haben werde, auf die früheren Arbeiten und Ansichten zurückzukommen, so glaube ich mich darauf beschränken zu können, diese letzten drei Arbeiten kurz zu besprechen, und verweise im Übrigen auf die Literaturübersicht am Schlusse der Arbeit.

Was zunächst Menzbier's Arbeit betrifft, so erwartet man nach deren Titel und Einleitung sich in der Kenntniss der Mundtheile durch dieselbe wesentlich gefördert zu sehen, täuscht sich darin aber sehr, da dasjenige, was M. als Ergebniss seiner Forschungen hinstellt, nichts weniger als neu ist, wie die am Schlusse der Arbeit aufgestellten fünf Thesen ([23]) hinlänglich darthun, von denen nur die dritte theilweise Neues bringt, während die übrigen nichts besagen, was nicht schon aus der Arbeit Gerstfeld's (1853) hinlänglich bekannt ist.

Da er überdies nur acht Gattungen aus fünf Familien zum Gegenstand einer Forschung gemacht hat (nämlich *Haematopota*, *Chrysops*, *Syrphus*, *Empis*, *Musca*, *Sarcophaga*, *Stomoxys*, *Sargus*), so wird er auch darin von seinem Vorgänger Gerstfeld übertroffen, der doch die wichtigsten Familien untersucht hat. —

Richtig widerlegt M. Gerstfeld's und Brullè's ([11]) Ansicht, dass Epi- und Hypopharynx paarig seien und einem Kieferpaar entsprächen, und erkennt mit Recht die von Gerstfeld als Maxillen der Musciden gedeuteten Platten als chitinisirte Schlundwände an; doch nennt er den ganzen Theil, der den Schlund umgibt, Fulerum, und hält dafür, dass dies dem sogenannten Submentum entsprechen könne (p. 21). Wenn dem so wäre, was aber nicht der Fall ist (s. u.), wozu dann die Namensänderung? — Dass der sogenannte Epipharynx stets mit der Oberlippe verwachsen ist, führt M. zuerst an (vergl. These 3), bemerkt aber hiezu, dass derselbe durch Behandlung mit Ätzkali von ihr zu trennen sei, was ich nicht finden konnte, da nur durch Gewalt und mit Zerstörung der Oberlippe eine Trennung ihrer beiden Lamellen erfolgen kann. Der Hauptwerth der Arbeit von Menzbier liegt in der Übersicht über die Literatur der Mundtheile der Dipteren und der Besprechung der Resultate Weissmann's, Künckel und Anderer in Betreff der Entwicklung der Dipteren und der Imaginalscheiben.

Meinert hat in zwei kleinen Aufsätzen, die 1880 in der Entomologisk Tidskrift ([26]—[27]) erschienen, eine ganz eigene Ansicht über die Mundtheile der Insecten und speciell der der Dipteren entwickelt, die er dann seinem grösseren Werke über die Mundtheile der Fliegen ([28]) zu Grunde legt. Meinert trennt die Orthopteren und Hemipteren von den übrigen Insecten ab, indem er behauptet, die Unterlippe dieser Ordnungen entspräche nicht derjenigen der übrigen, sondern sei ein viertes Kieferpaar, welches den übrigen Ordnungen fehle, bei denen der Kopf wohl auch aus vier Metameren zusammengesetzt sei, von denen aber nur die drei ersten Gliedmassen, respective Mundtheile, tragen können. Doch fehlen auch diesen drei Metameren in den Ordnungen der Dipteren, Hemipteren und Siphonapteren gegliederte Anhänge vollständig, und können solche auch in den anderen Ordnungen den einzelnen Metameren fehlen. (So bei den Lepidopteren dem dritten, bei den Orthopteren dem ersten Metamer.) Dasjenige, was man nämlich bisher bei den genannten Ordnungen als zu Mundtheilen umgebildete Anhänge der Metameren gedeutet hat, sind nach Meinert nur Verlängerungen oder Processus der Metameren, die mit Ausnahme der Palpen niemals gegliedert sind. Auch die gewöhnliche Aufeinanderfolge der Metameren und ihrer „Exponentia" — wie M. die gegliederten Anhänge nennt — oder ihrer „Processus" ist nicht wie bisher angenommen: 1. Mandibeln, 2. Maxillen, 3. Labium, sondern gerade umgekehrt: 1. Labium, 2. Maxillen, 3. Mandibeln (l. c. p. 149).

Die Mundtheile bei den Dipteren sind also gebildet durch die Metameren und deren Processus (oder Exponentia) und zwar: die Unterlippe von dem ersten Metamer und seinen Anhängen (den Endlippen); Ober- und Unterkiefer sind Fortsätze des zweiten Metamers; erstere Fortsätze des Seitentheiles, letztere des ventralen Theiles des Metamers. Das dritte Metamer ist ohne Fortsätze. Die Oberlippe wird gebildet vom Rückentheil des ersten Metamers und von einem Auswuchs der oberen Pharynxwand, dem Epipharynx. Die Stechborste oder der Hypopharynx Mein. ist ein Auswuchs der unteren Pharynxwand.

Die Kiefertaster entspringen als gegliederte Fortsätze bald am Ventral-, bald am Dorsaltheil des zweiten Metamers. (Vergl. die Tabelle in der Literaturübersicht.)

Dies sind in kurzen Zügen die Ansichten Meinert's über die Mundtheile der Dipteren, die er in den erwähnten Abhandlungen aufstellt. Ohne aber irgendwie einen klaren Beweis für dieselben zu liefern, stellt er sie als Behauptungen hin und deutet auf Grund dieser seiner Anschauungen, oft sehr gezwungen, die Mundtheile der einzelnen Gattungen. Bevor er also äusserst triftige Gründe für seine Behauptungen erbringt — und diese fehlen, wie gesagt in den erwähnten Aufsätzen vollständig — halte ich es für besser, der Ansicht der früheren Autoren zu folgen und die Mundtheile der Dipteren auch nur als umgestaltete Extremitäten zu betrachten; um so mehr, da viele Thatsachen Meinert's Anschauung geradezu widerlegen.

Meinert sagt (Ent. Tidskr. p. 148): „Pour l'attache des muscles les métamères envoient très frequemment, de la base des processus, de longs prolongements intérieurs dans la tête, comme p. exe. chez tous les Hémiptéres; mais, chez une foule de Diptéres ces processus intérieurs sont très petits ou ne se developpent jamais." In den „Fluernes Munddele" deutet er diese Verlängerungen als „scutum ventrale metameri secundi", wenn sie zum Unterkiefer, und als „pleurae metam sec.", wenn sie zum Oberkiefer gehören und nennt deren Processus Scalpella oder Cultelli. (Vergl. l. c. Taf. I, Fig. 23 *a*; Taf. II, Fig. 4; Taf. III, Fig. 9 *b*.)

Derartige „Verlängerungen", die von der Basis der Processus ausgehen, findet man am Ober- und Unterkiefer und sind sie in beiden Fällen häufig mit dem Kiefer gelenkig verbunden, und scheinen oft sogar an der Innenfläche des Kopfes zu articuliren, stellen also mit dem „Processus", der als Kaustück fungirt, während sie selbst Stiel sind, zusammen einen gegliederten Segmentanhang dar, welche Erklärung viel ungezwungener und natürlicher erscheint, als die Meinert's. (Vergl. auch Meinert: „Fluernes Munddele", p. 77. Theses: „Cultelli sine ulla articulatione flexibilitate parietis metameri musculisque flexoribus atque tortoribus moventur.") — Deutliche Beispiele für die Richtigkeit obiger Ansicht bieten die Oberkiefer von *Simulia*, *Ceratopogon*, *Blepharocera*, und die Unterkiefer von *Psychoda*, *Phlebotomus*, *Pangonia*.

Die Unterkiefer von *Pangonia* und *Laphria* widerlegen auch Meinert's Angabe, dass die Unterkiefer nie eine Articulation an ihrem Ursprung am Metamer zeigen („Les 'lobes maxillaires' sont seulement des processus du métamère....., mais toujours sans aucune articulation à leur issue du métamère" Ent. Tids. p. 152) — wenn auch in der That meist Stiel und Kaustück unbeweglich mit einander verbunden sind.

Ebenso ist die Angabe in Betreff der Unterkiefertaster einseitig und ungenau. Er sagt (l. c. p. 152): „Les palpes maxillaires constituent seulement dans la règle de simples processus ou prolongements palpiformes à peau mince, sans articulations propres, pas même articulés au métamère, et ce n'est que chez *Culex* et *Tipula* que l'on trouve des palpes maxillaires articulées au métamère et munies elles-mêmes de plusieurs articulations." Es haben aber alle Nemoceren (mit Ausnahme von *Scatopse*) deutlich viergliedrige und viele Brachyceren zwei- bis dreigliedrige Taster, (*Stratiomydae* p. p., *Tabanidae*, *Xylophagidae*), und sitzen diese meist mit einer Tasterschuppe (Nemoceren) der Basis des Unterkiefers gelenkig auf (*Asindulum*), oder wo diese Schuppe fehlt (Brachyceren), kann auch eine deutliche Einlenkung vorhanden sein (*Symphoromyia*), wenn diese auch meist bei den Brachyceren vermisst wird. Übrigens widerspricht Meinert selbst seiner obigen Angabe in den „Fluernes Munddele", wo er, p. 67, Thesis 22, sagt: „Palpi, Nemoceris duo-quinque articulati, Brachyceris uni-duoarticulati,...."

Das Gesammtergebniss seiner Arbeit fasst Meinert am Schluss in 23 Thesen zusammen, in Betreff deren ich mir noch folgende Bemerkungen erlauben möchte. Er sagt Thesis 3: „Pharynx pars principua vel plerisque Dipteris sola antliae est." Selbst zugegeben, dass der Pharynx die „pars principua antliae" sei, — was aber auch nicht der Fall ist, da, wo überhaupt ein Rüssel existirt, die so wichtige Unterlippe, die doch kein Theil des Pharynx ist, stets vorhanden ist, — so ist mir doch kein Beispiel bekannt, wo der Pharynx allein den Rüssel bildet — und Meinert sagt, dies sei bei den meisten Dipteren der Fall — es wäre denn, dass man dort, wo ein deutlicher Rüssel fehlt, wie bei manchen Oestriden und Acroceriden, den Pharynx als alleinigen Vertreter des Rüssels ansprechen wollte.

Der Schluss der Thesis 4 sagt: „Musculis protractoribus saepissime validis vel pervalidis et retractoribus hypopharynx movetur." Das kann nur so verstanden werden, als ob der Hypopharynx (die Stechborste) allein vor- und rückwärts geschoben werden könnte, während er doch nur in Gemeinschaft mit dem Schlundgerüst oder Pharynx, dessen „*Propagatio*" er ja auch nach Meinert ist, seine Lage verändern kann.

Thesis 5 heisst es: „....Rarissime ductus salivalis hypopharyngem perforans, in formam tubuli pertenuis, liberi continuatur." Es ist doch viel natürlicher, denjenigen Theil, in den der *ductus salivalis* mündet, wie immer, als Hypopharynx zu bezeichnen, als, wie dies Meinert thut, für die Pupiparen — auf diese bezieht sich obige These — eine Ausnahmsstellung den anderen Dipteren gegenüber zu schaffen. (Vergl. auch unten die Pupiparen.) Die übrigen Thesen enthalten eine Darstellung der oben gegebenen Ansichten Meinert's über die Deutung der Metameren und Mundtheile.

Die Dissertation Dimmock's ([29]) befasst sich mit der Untersuchung von vier Gattungen: *Culex*, *Bombylius*, *Eristalis* und *Musca*, die er darum gewählt, weil sie mit einer vollständigen Form beginnend (*Culex* ♀), durch Mittelformen (*Bombylius*, *Eristalis*) zu einer Form führen, bei der die Mundtheile unvollständig oder verwachsen sind (*Musca*). — In einer kurzen historischen Übersicht bespricht Dimmock die einschlägigen Arbeiten von Fabricius, Savigny, Erichson, Brullé, Blanchard, Gerstfeld und Menzbier und geht dann über zur

eingehenden Beschreibung der Mundtheile der einzelnen Gattungen. Die bisher gebräuchliche Nomenclatur der Theile beibehaltend lässt er sich des Näheren auf die Deutung der einzelnen Theile nicht ein, ist aber der erste, der diejenigen Stücke, die auch in vorliegender Arbeit als Cardines der Unterkiefer gedeutet sind, richtig als solche bei *Musca* erkennt, ohne freilich einen unzweifelhaften Beweis, wie er sich uns der Vergleichung zahlreicher Formen ergibt, erbringen zu können. Für die Deutung der Unterlippentheile findet man in Dimmock's Schrift keine Anhaltspunkte. Das Schlundgerüst, das er Fulcrum nennt, bezeichnet er mit vollem Recht als „an internal sceletal piece" und erkennt es mit Menzbier als „only a modified form of chitinization of the walls of the pharynx" (p. 42), was es auch in der That ist. Ebenso erklärt er in Übereinstimmung mit Meinert das Sauggeschäft als Function des Pharynx und des Fulcrum, das ausserdem auch eine Rolle spielt bei der Bewegung des Rüssels als Ganzes.

Da es trotz dieser jüngsten Arbeiten noch eine Reihe von Familien und Gattungen gibt, deren Mundtheile noch niemals Gegenstand der Untersuchungen waren, oder von denen nur unzulängliche Beschreibungen und Abbildungen in systematischen Werken vorhanden sind, so halte ich es für keine vergebliche Mühe, wenn ich in Folgendem unternehme, eine Beschreibung der Mundtheile in den einzelnen Familien zu geben, und die sich daraus in Bezug auf ihre Deutung ergebenden Schlüsse zu ziehen versuche.

Savigny's (⁴) Ansicht, dass die Mundtheile der saugenden Insecten sich zurückführen lassen auf die der kauenden, hat, mit Ausnahme der oben erwähnten Ansicht Meinerts, allgemeine Annahme gefunden, und waren es nur verschiedene Deutungen der einzelnen Theile, die Anlass zu Meinungsverschiedenheiten gaben. Doch ist die Deutung der einzelnen Theile dann erleichtert und die Wahrscheinlichkeit derselben erhöht, wenn man eine grössere Reihe von Gattungen vor sich hat und deren systematische Verwandtschaft berücksichtigt. Die Entwicklungsgeschichte lässt uns in dieser Hinsicht darum im Stich, da, wie Weissmann (¹⁷) gezeigt hat, in der Puppe die Mundtheile sich bereits in der Gestalt anlegen, wie sie im vollendeten Insect sich finden.

Für die systematischen Beziehungen der einzelnen Gattungen kann die Bildung der Mundtheile nur wenig verwerthet werden, da ihre Umbildung eng mit der Lebensweise des Insectes zusammenhängt und oft sehr nahe stehende Formen in ihrer Ernährungsart von einander abweichen, also auch verschieden angepasste Rüssel besitzen, während umgekehrt Formen, die durch ihre sonstigen Eigenschaften im System weit von einander zu trennen sind, durch gleiche Art der Ernährungsbedingungen ähnlich gebildete Mundtheile besitzen. Als Beispiel für den ersten Fall mag *Stomoxys* Geoffr. dienen, deren Rüssel hornig und weit vorgestreckt, sie zum Blutsaugen befähigt, während ihre Verwandten die übrigen Muscinen, als Blüthenbesucher, einen weicheren, verhältnissmässig kürzeren Rüssel besitzen. Der lange und dünne Rüssel der cyclorrhaphen *Prosena* und der gleichgestaltete vieler (orthorrhaphen) Bombylier geben Beispiele für den zweiten Fall. Innerhalb gewisser Grenzen zeigen jedoch die Mundtheile verwandter Formen eine Übereinstimmung und gleiche Stufe der Entwicklung.

Die Theile, die im vollkommensten Falle vorkommen, sind, den der kauenden Insecten entsprechend, folgende: Oberlippe, Oberkiefer, Unterkiefer mit ihren Tastern, Unterlippe mit ihren umgestalteten Tastern und endlich ein unpaares Organ, welches nur den Fliegen in dieser Gestalt und Bedeutung zukommt: die Stechborste. Oberlippe und Stechborste werden zu den Mundtheilen gerechnet, obwohl sie nicht wie die übrigen Theile paarigen Anhängen der Kopfsegmente entsprechen, sondern erstere eine Fortsetzung des Untergesichtes, mit diesem gelenkig verbunden, letztere eigentlich die chitinisirte und verlängerte Ausmündungspapille einer Drüse, die im Thorax liegt, am Pharynx ist.

Von diesen Theilen finden sich jedoch nur in wenigen Gattungen alle, und zwar nur bei Weibchen von orthorrhaphen Fliegen, die dann meist blutsaugend sind, sei es auf höheren oder niederen Thieren. Allen übrigen fehlen wenigstens die Oberkiefer. Es gibt also keine Männchen mit Oberkiefern und keine cyclorrhaphe Fliege, wenn sie auch Blut saugt, die Oberkiefer besitzt. (Vergl. Brauer: Die Zweiflügler des k. k. Hofmuseums, p. 8 [112], Denkschr. d. k. Akad. XLII. Bd.)

In Bezug auf das System lässt sich Folgendes feststellen: Allen Cyclorrhaphen fehlen die Unterkiefer stets, doch sind bei ihnen mit Ausnahme der Platypeziden und derjenigen Oestriden, denen der Rüssel ganz fehlt,

immer Oberlippe, Stechborste, Unterkiefertaster und Unterkiefer selbst vorhanden, wenn auch letztere nur in ihren Basaltheilen. Überhaupt zeigen die Cyclorrhaphen, wie in ihrer sonstigen Organisation, so auch in den Mundtheilen viel gleichmässigeren Bau und Ausbildung als die Orthorrhaphen, indem Verschiedenheiten in den Mundtheilen sich meist nur auf Verlängerung oder Verkürzung der vorhandenen Theile zurückführen lassen, ohne deren Formen wesentlich zu alteriren.

Bei den Orthorrhaphen können innerhalb derselben Familie alle Übergänge gefunden werden von Formen, denen die Unterkiefer ganz fehlen, bis zu solchen, bei denen sie deutlich vorhanden, in Stiel und Kaustück gegliedert erscheinen; und können ebenso in derselben Familie ganz rudimentäre und andererseits grosse dreigliedrige Taster vorkommen (*Stratiomydae*). Unter den Orthorrhaphen variirt der ganze Rüssel innerhalb der Familie bisweilen so, dass er einigen Gattungen ganz fehlt, in andern den Körper an Länge weit übertrifft (*Acroceridae*). Die Kiefertaster, die bei Cyclorrhaphen nie fehlen, können hier ganz verschwunden sein, wenn auch die anderen Mundtheile gut entwickelt sind (*Mydaidae*, *Acroceridae*). Auch die Stechborste kann fehlen. Dagegen kommen nur bei den Orthorrhaphen Oberkiefer vor, und zwar nur in den Gruppen der *Eucephala* und *Cyclocera* (*Tanystomata*), wo, wie bereits erwähnt, die Weibchen einiger Gattungen Oberkiefer besitzen, während sie den Männchen fehlen, denen auch die Stechborste mangeln kann (*Culex*). In anderen Gattungen derselben Familien fehlen wieder beiden Geschlechtern die Oberkiefer. Aus diesen Angaben kann man entnehmen, wie veränderlich die Bildung der Mundtheile unter den Orthorrhaphen ist, und wie unmöglich es ist, dieselbem in völligen Einklang mit der systematischen Verwandschaft zu bringen.

Dass die Mundtheile auch zur Bestimmung der Gattungen und Arten gar nicht oder nur schwer zu verwenden wären, sagt auch Brauer, l. c. p. 3 (107): „Auch kommt für ein zur Bestimmung zu verwendendes Merkmal, abgesehen von der verborgenen Lage, noch die grosse Verschiedenheit und Ausbildung dieses Organes innerhalb einer Familie hinzu."

Dort, wo überhaupt der Rüssel vorhanden ist, findet sich stets mindestens Oberlippe und Unterlippe und meist auch Unterkiefertaster; die anderen Theile kön .n in verschiedenen Graden der Entwicklung vorhanden sein oder auch ganz fehlen.

Was zunächst die Oberlippe — *Labrum* Sav., Gerstf., Burm., Menzb., Mein. (*cum epipharynge coalita*); *Soie supérieure* Latr.; *Ecaille supérieure* Cuv.; *Vagina* Fabr.; *Valvula* Kirby and Spence; *Labrum — epipharynx* Dimmock. — betrifft, so kann man an ihr immer deutlich zwei Lamellen unterscheiden, von denen die eine, — bei jenen Familien, wo dieselben am ausgebildetsten sind, — die obere durch eine Gelenkshaut mit dem Untergesicht in Verbindung steht, während die zweite, untere, entweder direct am Schlundgerüst einlenkt, oder doch — wie bei den Musciden — mittelbar mit diesem zusammenhängt. — Bei *Muscidae* und *Syrphidae* ist die Trennung dieser Theile auch an der Spitze sehr deutlich, indem bei letzteren die Oberlippe in mehrere Lappen endet, von denen die äusseren der unteren Lamelle angehören, während bei ersteren an der Unterseite der Oberlippe sich jederseits an der Spitze gekerbte Chitinleisten finden. Ebenso ist die Oberlippe der *Empidae* in drei Zipfel ausgehend. Die untere Lamelle wird nach Savigny's Vorgang allgemein als Epipharynx bezeichnet; da man aber nach dieser Bezeichnung in Übereinstimmung mit dem Hypopharynx erwarten müsste, ihn als freie, selbstständige Borste zu finden, was aber niemals der Fall ist, so ziehe ich vor, den Namen Epipharynx nicht zu gebrauchen, und diesen Theil nur als untere Lamelle der Oberlippe zu benennen. — Wo er scheinbar als freie Borste vorhanden ist, ist er blos ein Kunstproduct in Folge der Präparation. — Gerstfeld konnte ihn nicht finden und weiss nicht, was Savigny, der ihn zuerst beschreibt (l. c. I, p. 13), unter ihm versteht, obwohl dieser sagt: „Ne se distingue pas point de la lèvre superieure." Die relative Grösse der beiden die Oberlippe zusammensetzenden Theile ist sehr verschieden, so dass bald der obere, bald der untere (*Stratiomydae*) überwiegt, oder auch beide ziemlich gleichmässig an ihrer Bildung theilnehmen. Weder die ganze Oberlippe noch ein Theil derselben fehlt irgend einem *Dipteron* vollständig, nur kann der untere Theil bisweilen sehr zart und häutig bleiben, wie bei den *Tipulidae*, wo überhaupt die Oberlippe am schwächsten unter allen Dipteren entwickelt ist.

Die Oberlippe dient meist als Decke der anderen Mundtheile und wirkt nur bei einigen Blutsaugern (*Tabanus, Simulia*) als Stechorgan, sowie bei den *Dolichopidae* als wahres Fresswerkzeug. Unter ihren Synonymen deuten auch mehrere diese Function als Decke an, wie *Vagina, Valvula.*

Ein eigenthümliches Gebilde an der Unterseite der Oberlippe findet sich in vielen Familien. Es sind dies seitliche Canäle im Chitin, die von diesem überwölbt erscheinen, auf welcher Wölbung je ein Haar aufsitzt. Sie finden sich besonders deutlich bei *Tabanidae, Stratiomydae, Syrphidae,* doch auch in einzelnen Gattungen anderer Familien. Vielleicht vermitteln sie eine Geschmacksempfindung.

Die Oberkiefer, — *Mandibulae,* Gerstf., Sav., Burm., Menzb., Dim., *Soie du second rang* Latr., *Soies* Cuv., *Setae* Fabr., *Cultelli* K. and Sp., Mein., — wie bereits erwähnt, nur den Weibchen blutsaugender Orthorrhaphen zukommend, stellen lanzettliche, oft sehr lange, (*Culex*) Chitinklingen dar, die an ihren Seiten meist gezähnt, gesägt oder kammartig erscheinen und selten ganzrandig sind. Dass sie nicht zu einem unpaaren Theil (*stylet mandibulaire* Milne Edw.) verschmelzen und so jenes Stück bilden, das man als Hypopharynx oder Stechborste bezeichnet, wie Blanchard ([13]) für die *Asilidae* angibt, geht daraus hervor, dass diese Stechborste gerade dort sehr stark entwickelt ist, wo auch die Oberkiefer vorhanden sind; man müsste nur für die Stechborste eine doppelte Deutung annehmen wollen: einmal als verschmolzene Oberkiefer, wo diese fehlen, das andere Mal als Auswuchs der unteren Rachenwand, wo jene vorhanden sind. Diese Annahme wäre eine offenbar ungerechtfertigte und gezwungene, um so mehr, da stets der Ausführgang einer Drüse in diese Borste mündet, also auch für ihre Einerleiheit in jedem Falle spricht.

Fr. Müller ([24]), der diesen Hypopharynx „den Giftstachel der zweiflügligen Insecten" nennt, tritt dieser Deutung auch entgegen. Die Function der Oberkiefer liegt wohl darin, dass sie die durch den Einstich hervorgebrachte Wunde seitlich erweitern, was durch die Art ihrer Beweglichkeit, sowie auch dadurch ermöglicht wird, dass sie auch an ihrer Aussenseite geschärft oder gezähnt erscheinen. Doch mögen sie auch zum Festhalten in der Wunde, oder zum Ergreifen anderer Insecten dienen, worauf besonders ihre Form bei *Ceratopogon* und *Blepharocera* hinweist. — Man kann an ihnen meist deutlich zwei Theile unterscheiden: eine Basis, die im Innern des Kopfes liegt und den eigentlichen Kiefer, der in einem Gelenk an dieser Basis bewegt werden kann. Die Basis wird von einer Chitinleiste oder Gräte dargestellt; doch scheint auch sie bisweilen dem Kopf beweglich aufzusitzen. Die Bewegung der Oberkiefer erfolgt in einer Ebene, auf der die Längsaxe des Kopfes senkrecht steht.

Sie kommen den Weibchen folgender Gattungen zu: *Tabanus, Haematopota, Hexatoma, Chrysops, Pangonia, Culex, Ceratopogon, Simulia, Phlebotomus, Blepharocera, Atherix, Symphoromyia.*

Die Stechborste — *Langue, Glosse* Sav.; *Hypopharynx,* Gerstf., Menz., Mein., Dim.; *Zunge* Burm. K. a. Sp.; *Soie du troisième rang* Latr.; *Seta* Fabr. — ist fast immer vorhanden, und stellt einen oft sehr entwickelten Auswuchs der unteren Pharynxwand dar, der eine Rinne oder einen Canal enthält, in welchen der tracheenartige Ausführgang einer in der Brust und zum Theil auch im Hinterleib liegenden Drüse mündet. Oft geht diese Rinne (oder Canal) fast bis zur Spitze, mitunter ist er nur durch eine Öffnung an der Basis der Borste vertreten, doch ist er überall mehr minder deutlich vorhanden. Besonders entwickelt ist die Stechborste bei den *Asilidae,* wo sie auch, wie Burmeister ([9]) aber für alle Dipteren bemerkt, das eigentliche Stechorgan (l. c. I, p. 66) vorstellt. Dass sie auch bei *Stomoxys,* wie Menzbier meint, den „Hauptstechapparat" bildet, ist ihrer Schwäche in diesem Falle wegen zweifelhaft. Gerstfeld's Meinung, der Hypopharynx sei geeignet deutlich zu zeigen, dass er aus Verwachsung eines Kieferpaares bestehe, ist offenbar irrig. Er hält den die Borste durchziehenden Canal für „eine mittlere Längsnath" und die „zwei längeren schmalen, mit einem dreieckigen Kopf endenden nagelförmigen Stücke den *cardines* analog" (l. c. p. 25). Diese sind allerdings den *cardines* analog, aber denen der Unterkiefer und hängen mit der Stechborste nicht zusammen. Menzbier erkennt hier richtig entgegen Gerstfeld und Brullé den Hypopharynx als unpaar und als keinem Gliedmassenpaar analog. Eigentlich ist die Stechborste meist sehr schwach und verdient ihren Namen in nur wenigen Fällen, wo eben ihre Stärke und Länge eine Function erlaubt. Dort, wo sie am Rande vorn behaart ist, kann sie vielleicht — als Zunge — leckend wirken. Sie soll nach der Angabe Erichson's ([8]) den *Acroceridae*

fehlen, ist sonst bei allen Gattungen, die ich untersuchte — von Acroceriden konnte ich nur *Ogcodes* genau untersuchen, dem ein eigentlicher Rüssel fehlt — vorhanden, wenn sie auch, wie bei einigen *Stratiomydae* (*Sargus*, *Chrysomyia*, *Oxycera*) äusserst schwach und klein erscheint.

Die Unterkiefer, — *Machoires* Sav., *Maxillae*, Gerstf., Menzb., Burm., Dim.; *Soies du quatrième rang* Latr.; *Setae* Fabr.; *Scalpella* K. a. Sp., Mein.; *Soies* Cuv.; — die nur sehr wenigen Gattungen vollständig fehlen, variiren aber in ihrer Ausbildung sehr stark. Wo sie vollständig entwickelt sind, zeigen sie sich als aus Basis und Kaustück bestehend, welches letztere dann spitz lanzettlich, oft mit Haaren oder Borsten besetzt oder gesägt, oder nur scharf schneidig sein kann; oder seine Form ist mehr stumpf, oder einen Hohlmeissel vorstellend. Begreiflicher Weise sind sie bei den Blutsaugern (ausser *Stomoxys*) und den Raubfliegen (*Asilidae*, *Empidae*) besonders stark entwickelt. Bei den hauptsächlich auf Blumen lebenden sind sie, wie auch Stechborste und Oberlippe, vorn behaart. Das Kaustück ist oft nur als zahnartiger Fortsatz der Basis vorhanden, oder es ist nur sehr kurz, wenn auch schon in seiner Form deutlich ausgebildet. Bei *Muscidae* fehlt es in vielen Gattungen vollständig, doch ist hier die Basis stets vorhanden. Die Basis ist ebenfalls in ihrer Form verschieden, sie kann lang und schmal sein, wie eben bei den meisten *Muscidae*, oder auch kurz und breit, wie bei *Stratiomys*; oder die Basen beider Unterkiefer können verwachsen und dann entweder eine Gabel mit langem Stiel darstellen (*Tipulidae*) oder auch die Form des Mentum der Unterlippe wiederholen, wie bei *Asindulum*, *Bibio* u. a. Endlich kann der Basaltheil sehr klein und scheinbar fehlend sein. Nur bei wenigen Familien fehlt sowohl Kaustück als Basis vollständig, wie bei *Platypezidae*, *Oestridae*, *Phoridae* und vielleicht auch *Dolichopidae*; doch sind in allen diesen Fällen die Taster vorhanden.

Die Bewegung der Unterkiefer erfolgt in demselben Sinne, wie die der Oberkiefer bei den Blutsaugern; bei den übrigen mag ihnen nur eine Bewegung gemeinschaftlich mit den anderen Theilen gestattet sein, und in den meisten Fällen sind sie für das Insect als Mundwerkzeuge von gar keiner Bedeutung. Ihre Basaltheile dienen dann zum Ansatz von Muskeln und übertragen deren Bewegungen in verstärktem Masse auf den ganzen Rüssel, welcher Umstand wohl auch ihre Deutung in manchen Fällen als Muskelsehnen veranlasst haben mag.

Die Taster der Unterlippe. — *Palpi* aut. — die oft allen Dipteren zukommend angegeben wurden, fehlen doch zuweilen, so bei *Midas* Fabr., den *Acroceridae*, und sind auch bei *Geron* Mg., *Amictus* W. und *Cyllenia* Latr. nicht beschrieben, welche Gattungen ich nicht untersuchen konnte. Dort, wo sie vorhanden sind, können sie entweder rudimentär, wie bei *Nemotelus* Geoffr. und *Sargus* Fabr., oder doch sehr klein sein, wie bei *Conops* L. und *Beris* Latr.; oder sie sind endlich deutlich vorhanden, und dann ungegliedert oder gegliedert. Form und Entwicklung der ungegliederten Taster ist sehr variabel und ist bei den einzelnen Gattungen besprochen. Undeutlich gegliederte Taster haben die *Leptidae* mit Ausnahme von *Atherix* und *Symphoromyia*, die sich auch hierin wieder den *Tabanidae* nähern, und die *Coenomyidae*. Die gegliederten Taster sind zwei- bis viergliedrig; in allen Fällen, in welchen, wie bei den meisten Nemoceren scheinbar fünfgliedrige Taster vorhanden sind, entspricht das erste Glied der Tasterschuppe. Gegliederte Taster haben alle Nemoceren (mit Ausnahme von *Scatopse* Geoffr.), und zwar viergliedrige; dann *Stratiomydae*, (excl. *Nemotelus*, *Sargus*, *Beris*), *Xylophagidae* und *Tabanidae* mit zweigliedrigen Tastern (nur *Actina* Mg. hat dreigliedrige und *Pachygaster* Mg. eingliedrige); an die sich die *Leptidae* und *Coenomyidae* anschliessen, deren Taster oft nur Spuren einer Gliederung zeigen. Diese letzteren fünf Familien stimmen auch in der Fühlerbildung unter einander überein und sind als *Cyclocera* zusammengefasst; sie stehen auch in anderen Beziehungen den Nemoceren, an die sie sich also auch durch die Tasterbildung anschliessen, nahe. —

Derjenige Theil, der die bisher beschriebenen Stücke — mit Ausnahme der Taster — einschliesst und als am meisten in die Augen fallend, die äussere Form des Rüssels markirt, ist die Unterlippe, über deren Deutung und Zusammensetzung die Ansichten weit auseinander gehen. — Gerstfeld unterscheidet an dieser „Scheide" (*theca* Kirby) drei Abtheilungen: Erstens die Basis, oder das Anheftungsstück, zweitens den Stiel oder Stamm, und drittens die Endlippen (l. c. p. 16). Die Basis hält er für das Submentum der Unterlippe und können mit diesem auch die Unterkiefer, ja sogar die Oberkiefer verwachsen sein. Es unterliegt gar keinem

Zweifel, dass dieses Stück, unser Schlundgerüst, mit der Unterlippe gar nichts zu thun hat und dass ebenso wenig irgend ein Kieferpaar an seiner Bildung theilnimmt. — Die zweite Abtheilung entspricht nach Gerstfeld dem Mentum der Unterlippe, also den verwachsenen Stipites. Die dritte Abtheilung endlich sind nach Gerstfeld die Enden der Unterlippe. — Auch nach Savigny nehmen die Unterkiefer Theil an der Bildung der Scheide; er sagt (l. c. p. 14): „Quand les mâchoires semblent disparaître, comme dans le Mouche proprement dites, c'est qu'elles se confondent avec la levre inférieure." Die Irrigkeit dieser Ansicht geht schon daraus hervor, dass bei den eigentlichen *Muscidae* die Unterkiefer ja stets vorhanden sind. Burmeister hält die Scheide nur aus der Unterlippe gebildet; die meisten Autoren folgen jedoch der Ansicht Savigny's und Gerstfeld's.

Trotzdem die Unterlippe von *Musca domestica* L. und *Calliphora vomitoria* L. seit Gerstfeld wiederholt und eingehend beschrieben wurde, so ist in diesen Beschreibungen kein weiterer Schritt für ihre Deutung geschehen und sind höchstens die einzelnen Theile neu benannt worden. Von den drei letzten Arbeiten — von Menzbier, Meinert und Dimmock — beschäftigen sich zwei gar nicht mit dieser Frage, und Meinert deutet die Theile der Unterlippe nach dem von ihm entworfenen, künstlichen Schema. Er hält sie also für den ventralen Theil des ersten Segmentes mit dessen gegliederten Anhängen, den Lippen, die nach ihm wahre „*exponentia metameri primi*" sind. — Dass der von Gerstfeld als Anheftungsstück beschriebene Theil gar nicht zur Unterlippe gehört, ist bereits gesagt worden, so dass also dieselbe, als nur aus den zwei folgenden Stücken bestehend betrachtet werden muss. Von diesen wird ziemlich allgemein der Stiel als Mentum gedeutet, während über die Endlippen verschiedene Ansichten vorliegen. So werden sie von Brullé als „*intermaxillaires*" also als Innenladen, von Newport (v. Gerstfeld) als Paraglossen, also als Aussenladen, von Kirby and Spence und Gerstfeld als Endtheil der Unterlippe und endlich von Burmeister und Erichson als Lippentaster gedeutet. Burmeister sagt (l. c. p. 66): „Die vordere Endklappe ist ein blosses Tastorgan und stellt die Lippentaster dar, die zum Ersatz einer fleischigen Lippe dienen." Und Erichson scheint derselben Meinung zu sein, wenn er sagt (Entom. p. 7): „Bei den beiden anderen Insectenordnungen mit saugenden Mundtheilen, den Dipteren und Hemipteren erstreckt sich das Verwachsen des dritten Kieferpaares noch weiter auf die Taster, welche die Röhre des Rüssels bilden und die übrigen borstenförmigen Mundtheile umschliessen." Doch hat er hiebei offenbar mehr die Hemipteren im Auge gehabt.

Was zunächst den Stamm oder Stiel (Gerstf.) betrifft, so kann man an ihm fast immer deutlich zwei Platten unterscheiden, deren Zwischenraum oft sehr beträchtlich erscheint und durch Muskeln und Tracheen ausgefüllt ist. Auch finden sich in diesem Zwischenraum mitunter Drüsen. Die untere Platte, die gewöhnlich als Mentum bezeichnet wird, ist häufig innen (oben) durch eine Längsleiste — an diese kann sich auch eine Querleiste anschliessen — getheilt, welche die Ansatzstellen vom Muskeln trennt, und die Verwachsung des Mentum aus zwei Stücken andeutet. Die untere Platte erscheint in ähnlicher Weise, wie die obere Lamelle der Oberlippe, als Fortsetzung der Gelenkshaut, die sie mit der Kehle verbindet und stellt eine meist stark chitinisirte Stütze der oberen Platte dar. An ihrem vorderen Ende finden sich häufig zwei Chitintheile von verschiedener Länge und Entwicklung, welche die Endlippen stützen und deren Bewegung, das Auf- und Zuklappen, regeln. Diese Stützen der Endlippen können aber auch ganz fehlen, wie meist dort, wo die obere Platte der Unterlippe nur häutig ist und die Endlippen der unteren Platte aufsitzen. Sie sind mit dem Mentum beweglich verbunden. Die obere Platte besteht, wie man bei *Syrphidae* und *Eumyidae* besonders deutlich sehen kann, aus drei neben einander gelegenen Stücken, von denen die äusseren die Endlippen tragen (Taf. III, Fig. 18 u. 21). Die Entwicklung der beiden Platten ist eine sehr wechselnde, indem bald die eine, bald die andere mehr ausgebildet ist. Ist die obere nur häutig, ohne Chitinstützen, so sitzen die Endlippen der unteren Platte auf.

Die Muskeln, die innerhalb dieser beiden Platten liegen, ziehen theils in horizontaler, theils in verticaler Richtung auf die Längsaxe der Unterlippe und dienen erstere zur Bewegung der Endlippen, letztere dazu, die Ränder der Unterlippe zu nähern und so das Saugrohr zu schliessen. Die Gelenkshaut, welche die zwei Platten der Unterlippe einerseits mit der Kehle, andererseits mit dem Schlundgerüst verbindet, ist in manchen Fällen sehr entwickelt und zeigt mehrfach tubusartig über einander geschobene Falten, in denen endlich der

Anfangstheil des Mentum steckt, und durch welche eine sehr starke Verlängerung, d. h. Vorstreckung des Rüssels ermöglicht wird. So bei *Pangonia*, *Fallenia*, *Bombylius*, *Lasia*, *Rhingia* u. a., also bei solchen Formen, die durch ihren ohnehin schon langen Rüssel zum Honigsaugen besonders befähigt sind. Zwischen den beiden Endlippen ragt oft als Fortsetzung der oberen oder unteren Platte eine unpaare Spitze vor, die als das wahre Ende der Unterlippe, als die verwachsenen und verkümmerten Innenladen zu deuten ist. (Meinert's Ligula). Vergl. *Tabanus*, *Phora*, *Tipula*.

Die Endlippen, welche, wie bereits erwähnt, gelenkig mit der oberen oder auch mit der unteren Platte verbunden sind, zeigen an ihrer Aussenfläche häufig starke Chitinisirung, die dann meist in zwei Partien getheilt ist und an ihren einander zugekehrten Innenseiten die sogenannten Pseudotracheen. Jede Lippe stellt also eine Art häutigen Sack vor, der durch die erwähnte Chitinisirung, besonders dort, wo die Längsentwicklung vorherrscht, in zwei Glieder zerfällt. In der Deutung dieser Endlippen folge ich der Ansicht Burmeister's und halte sie für die umgeformten Lippentaster. Eine Stütze für diese Ansicht findet man durch Vergleich der Unterlippe von *Pulex* und *Panorpa*. — Von *Pulex* sagt schon Gerstfeld: „....ganz eigenthümlich ist aber ...., dass sich entwickelte Labialtaster finden, welche die Borsten scheidenartig einschliessen, während die sonst als Scheide fungirende Unterlippe in ihrer Entwicklung zurückgeblieben ist." (l. c. p. 45). Ein Blick auf die Fig. 35, Taf. IV, erläutert diese Angabe und zeigt, dass hier, wie bei den Dipteren, die Laden der Unterkiefer verkümmert sind und nur deren Mentum deutlich, wenn auch klein ist, wogegen aber die Taster gross und als solche deutlich zu erkennen sind. Noch deutlicher veranschaulicht den Übergang von wahren Tastern zu den Endlippen des Fliegenrüssels die Unterlippe von *Panorpa*. Diese besteht (Taf. IV, Fig. 34) aus einem unpaaren, doch deutlich seine Verschmelzung aus zwei Stücken erkennen lassenden Grundtheil, dem Mentum der Unterlippe, dem die Laden, wie bei *Pulex* und den Dipteren, fehlen. An dieses schliessen sich die hier noch unverkennbaren, zweigliedrigen Taster an, deren zweites Glied noch vollständig die Tasternatur behalten hat, während das erste, stark verbreitert und häutig geworden, sich schon der bei den Dipteren zur Regel gewordenen Umgestaltung nähert. Denkt man sich das zweite Glied ähnlich gebildet, auch nur aussen chitinisirt und dadurch die Grenze der Glieder verwischt, so hat man die Bildung, wie sie sich bei den Dipteren zeigt. Das Lagenverhältniss von Unterkiefer und Unterlippe ist bei *Panorpa* gleichfalls ganz so, wie bei vielen Dipteren, zu welcher Vergleichung man natürlich solche Formen wählen muss, deren Rüssel eine gewisse Höhe der Ausbildung zeigt, wie der vieler Orthorrhaphen, während die Cyclorrhaphen stets in der Ausbildung der Mundtheile eine niedere Stufe einnehmen. Die langen, schmalen Cardines der Unterkiefer von *Panorpa* sind durch eine Membran verbunden, die vorn bei der Übergangsstelle der Cardines in die Lobi endet und hier, indem sie zuvor eine Gelenksfalte bildet, in das Mentum der Unterlippe übergeht. Ein ähnliches, fast gleiches Verhalten findet man besonders deutlich bei *Asindulum* und *Blepharocera*.

Die Endlippen oder die Labialtaster bilden also einen häutigen, zuweilen durch eine Art schwacher Einschnürung getheilten Sack, dessen Aussenseite meist mehr minder stark chitinisirt und behaart oder beborstet ist, während sich an der Innenseite die sogenannten Pseudotracheen ausbreiten. Diese Pseudotracheen gehen meist von einem gemeinschaftlichen Stamm jederseits aus, der zum Anfang der von Ober- und Unterlippe, oder nur von letzterer allein gebildeten Saugröhre führt. Es sind von unvollständigen Chitinringen, deren ein Ende oft gegabelt ist, gestützte Dreiviertelröhren, die sich im Zusammenhang mit dem Prall- und Schlaffwerden der Endlippen erweitern und verengern. Sie sind wiederholt (besonders von *Musca*) beschrieben und abgebildet, zuerst von Hunt([15]); über ihre eigentliche Function ist nichts Bestimmtes bekannt, doch mag dieselbe vielleicht in ihrer Capillarwirkung liegen. Nach Graber ([22]) (l. c. p. 146) könnte man sie für Ausführgänge einer Speicheldrüse halten; allerdings liegt eine „grosse traubige Drüse" im Rüsselkopf der Musciden, doch konnte ich nie einen Zusammenhang zwischen ihr und den Pseudotracheen, den ich auch für nicht wahrscheinlich halte, finden. Zum Saugen sind sie jedoch nicht unbedingt erforderlich, da sie vielen Formen gänzlich fehlen, in welchem Falle dann auch die Innenseite gleich der Aussenseite behaart und beborstet ist.

Die Endlippen als Ganzes sind sehr anschwellbar, welches Anschwellen durch Eindringen von Flüssigkeit in ihr Inneres vom Kopf aus erfolgt. Besonders stark anschwellbar sind sie bei allen Blumenfliegen; so

bei *Stratiomydae, Tipulidae, Muscidae, Syrphidae.* Bei einigen Familien und Gattungen sind sie fast vollständig verhornt, so bei *Stomoxys*, den *Pupipara*, bei *Laphria* u. a.; doch sind sie stets vorhanden. Ihre wechselnde Bildung und Gestaltung ist des Näheren bei den einzelnen Familien besprochen.

Zum Zurückziehen der Unterlippe als Ganzes dient ein langer, paariger Muskel, der oberhalb des Ganglion supra oesophageum an der Rückwand des Kopfes entspringt und an der Basis des Mentum inserirt. Ihr Vorstrecken erfolgt gemeinschaftlich mit dem ganzen Rüssel und geschieht dies durch Muskel, welche das Schlundgerüst nach ab- und vorwärts ziehen und häufig auch an den Cardines der Unterkiefer inseriren und ihren Ursprung am Untergesichtsrand haben; doch ist in vielen Fällen die Beweglichkeit des ganzen Rüssels eine sehr beschränkte und kann er nur wenig vorgestreckt werden.

Der Anfangstheil der Speiseröhre, von der Mundöffnung bis fast zum Schlundring, also derjenige Theil, der als Pharynx zu bezeichnen ist, ist nicht immer seinem ganzen Verlauf nach weichhäutig, sondern meist unten und seitlich, doch häufig auch oben durch Chitinisirung seiner Wandung zum Schlundgerüst umgestaltet, dem dann oft die anderen Mundtheile, besonders die Stechborste und die untere Lamelle der Oberlippe (Epipharynx) aufsitzen; auch die Unterkiefer können an demselben einlenken. Es wiederholt also die Bildung, die wir auch bei den Dipterenlarven finden und auch dort als Schlundgerüst, mit denselben Functionen bezeichnen. Von Gerstfeld u. A. ist es als Submentum beschrieben worden, wonach es den verschmolzenen Cardines der Unterkiefer entsprechen müsste, gegen welche Annahme schon die erwähnte Verbindung mit anderen Mundtheilen spricht. Menzbier nennt es Fulcrum, wie auch Dimmock und hält seine seitliche Partie, die Gerstfeld bei den Musciden für Maxillen erklärt, mit Recht für die chitinisirten Seitenwände des Pharynx, doch könnte es nach ihm auch dem Submentum entsprechen, worin meiner Ansicht nach ein Widerspruch liegt, denn chitinisirte Rachenwände können doch unmöglich gleich sein den Cardines eines Kieferpaares. Meinert nennt es Pharynx und bezeichnet seinen oberen Theil als „scutum dorsale metameri secundi", welches mit dem Pharynx verwächst. Der Ventraltheil dieses Metameres sind die oft verschmolzenen, jedoch meist getrennten Cardines der Unterkiefer und seinem Seitentheil, der aber als solcher selbstständig nie zu finden ist, sollen als „processus" Oberkiefer, sowie die Unterkiefertaster entspringen: ein Beispiel für die künstliche und gezwungene Deutungsweise Meinert's.

Das Schlundgerüst umgibt in vielen Fällen vollständig die Speiseröhre, so bei *Muscidae, Syrphidae, Stratiomydae, Bombylidae* u. a.; in allen Fällen ist aber die untere Platte vorhanden, die meist nach rückwärts mehr minder stark entwickelte Fortsätze zum Muskelansatz aussendet. Durch seine Beweglichkeit ist auch die des Rüssels als Ganzes bedingt und spielt es ausserdem beim Saugen eine wichtige, wenn nicht die Hauptrolle.

Die Meinung, die auch Burmeister ausspricht, dass die Mundtheile innerhalb der Scheide auf- und abbewegt werden können, ist insofern eine irrige, da diese Bewegung nur dann möglich ist, wenn das Insect die Unterlippe irgendwie an einen Gegenstand fixirt hat und die Borsten in ihr oder aus ihr vorgeschoben werden, wie dies beim Anstechen und Blutsaugen geschieht. Wenn das *Tabanus*-Weibchen stechen will, so legt es die Endlippen der Unterlippe fest an die anzustechende Stelle, die es durch Abtasten mit diesen Lippen zuerst sucht (was auch als Beweis für deren Tasternatur gelten kann). Dann sticht es, vermuthlich zuerst mit der Oberlippe, ein und führt hierauf langsam den Kopf senkend, sämmtliche Borsten, die stets von der Unterlippe umschlossen bleiben, in die Wunde ein. Hat es sich vollgesogen, so zieht es die Stechorgane heraus und hebt erst zuletzt die Unterlippe ab. In ähnlicher Weise geht das Saugen beim *Culex*-Weibchen vor sich, nur dass sich hier die Unterlippe, während die anderen Theile in die Wunde eindringen in Folge ihrer Länge einknickt, also ein Knie bildet, jedoch auch hier umfassen die Endlippen fortwährend die Borsten. Die *Asilidae* und *Empidae* bringen ihre Stechborsten dadurch in Wirkung, dass sie die Unterlippe zurückziehen, wodurch zuerst die Spitze der Stechborste und dann auch die Unterkiefer aus den Endlippen vortreten. Dass die Unterlippe am lebenden Thiere je vollständig aufhöre, als Scheide zu fungiren, d. h. also sich von den Mundtheilen nach abwärts oder rückwärts gänzlich entfernt (im oben angeführten Falle bei *Culex* ist die Entfernung nur eine theilweise, da ja die Endlippen die Scheide ersetzen), diese dadurch frei werden und

so in Fähigkeit treten können, konnte ich nie beobachten und halte es auch für durchaus unwahrscheinlich. Die Unterlippe umgibt vielmehr immer und in jedem Falle die übrigen Mundtheile, nur die Oberkiefer können bisweilen ausserhalb dieser Scheide gelegen sein.

Man war lange Zeit der Ansicht, das Saugen erfolge bei den Dipteren, ebenso wie bei den übrigen Insecten angenommen wurde, mit Hilfe des sogenannten Saugmagens, für welche Ansicht Treviranus (5) (l. c. p. 104 et seq.) ausführlich eintritt und die auch in neuester Zeit in Breitenbach (Jen. Zeit. 1881) für die Schmetterlinge einen Erneuerer gefunden hat, der dieselbe für eine „befriedigende Theorie" hält. Dass diese Theorie nichts weniger als befriedigend ist, hat bereits Loew (10) nach eigenen Beobachtungen treffend dargethan und dem sogenannten Saugmagen seine richtige Stelle als Behälter für flüssige Nahrung angewiesen. Seine Bedeutungslosigkeit für das Saugen könnte auch schon daraus abgeleitet werden, dass er vielen Insecten, so unter den Dipteren den *Asilidae* (nach Dufour) fehlt. Nach Burmeister (9) schieben sich die Unterkiefer in der von der Unterlippe gebildeten Rinne neben der Stechborste auf und ab und bilden, indem sich der „Saugmagen" ausdehnt, ein förmliches Pumpwerk" (l. c. p. 66 und 381). Diese Erklärung des Saugens ist abgesehen von der Zuhilfenahme des Saugmagens darum unmöglich, weil die Unterkiefer weder einer so ausgiebigen, noch so selbstständigen Bewegung fähig sind und bei den Blutsaugern vollstänlig in die Wunde eindringen und wäre keinesfalls allgemein zulänglich, da ja bei *Culex* die Unterlippe die anderen Theile nicht während des ganzen Saugvorganges umgibt, sondern von ihnen im Winkel gebogen absteht, was leicht zu beobachten ist und von älteren Autoren auch wiederholt abgebildet wurde. In Wahrheit befriedigend ist die Erklärung Meinert's und Dimmock's, die das Saugen in Folge Erweiterung des Pharynx geschehen lassen, welche Erweiterung mit Hilfe von Muskeln, die einerseits am Pharynx andererseits an der Innenseite des Kopfes inseriren, bewerkstelligt wird und wobei das Fulcrum, unser Schlundgerüst, eine hervorragende Rolle spielt. In ähnlicher Weise beschreibt auch Graber den Saugvorgang bei den Dipteren (l. c. p. 149). Zur Bekräftigung und Erläuterung dieser Ansicht dient der Sagittalsschnitt durch den Kopf von *Tabanus apricus* Mg. Taf. IV, Fig. 33. — Aus diesem ersieht man, dass der Pharynx erweitert werden kann durch Muskeln, welche das Schlundgerüst umgeben (m_1, m_4) und durch einen Muskel, welcher von der Stirn zur Umbiegungsstelle der Speiseröhre geht, und die Oberwand derselben nach aufwärts zieht. Diesen Muskeln entgegen wirkt bei der Zusammenziehung ein Ringmuskel (m_2), der die Speiseröhre hinter dem Schlundgerüst umgibt. Erweiterung des Pharynx und Herstellung eines luftleeren Raumes hiedurch also ist es, was das Aufsteigen der Flüssigkeit im Rüssel der Fliege bewirkt.

Nach dieser Übersicht über die einzelnen Theile und deren Bedeutung gehe ich nunmehr über zur Beschreibung der Theile und ihrer Verhältnisse in den einzelnen Familien. Doch ist dabei absichtlich ein zu weites Eingehen in Detailbeschreibungen der einzelnen Theile vermieden, indem überhaupt deren Werth ein sehr fraglicher ist und man sich leicht überzeugen kann, dass nicht nur innerhalb der Gattung, sondern sogar innerhalb der Art im Detail Unterschiede vorkommen, die rein individuell sind, bei Beschreibung der Mundtheile der Familie also nicht berücksichtigt werden können.

Bevor ich mich zu diesem speciellen Theil wende, fühle ich mich verpflichtet, den Herren Professoren Claus und Brauer, welche mich während vorliegender Arbeit freundlichst förderten und unterstützten, sowie dem k. k. Hofmuseum und Herrn J. v. Bergenstamm, deren Sammlungen ich werthvolles Material, sowie auch Literatur verdanke, hiemit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

I. Unterordnung: ORTHORRHAPHA.

I. Gruppe: OLIGONEURA.

In der einzigen Familie dieser Gruppe sind folgende Theile deutlich vorhanden: Oberlippe; Unterkiefertaster, die der Basis der Unterkiefer aufsitzen, während der eigentliche Kautheil fehlt; ferner Stechborste und Unterlippe.

1. Fam. ***Cecidomyidae:*** *Cecidomyia salicis* Schrank. ♀ ♂. Taf. I, Fig. 1.

Der kurze Rüssel der *Cecidomyidae* besteht aus den oben angeführten Theilen. Oberlippe und Stechborste sind von ziemlich gleicher dreieckiger Gestalt und überragt die letztere erstere um ein ziemliches Stück. Ihre Aussenränder, besonders die der Stechborste, sind behaart und werden beide von der Unterlippe überragt. Ober- und Unterkiefer fehlen, doch sind grosse viergliederige Unterkiefertaster vorhanden, die, wie bei den anderen Nemoceren, auf einer Tasterschuppe aufsitzen, deren Träger ein Chitinstück bildet, das als Stiel des verkümmerten Unterkiefers anzusehen ist. An der Unterlippe lässt sich ein Grundtheil das Mentum und die Endlippen, denen Pseudotracheen fehlen unterscheiden. Vom Schlundgerüst ist nur die untere, horizontale Platte vorhanden, die lange Fortsätze nach rückwärts aussendet.

II. Gruppe: EUCEPHALA.

In dieser Gruppe kann man mit Bezug auf die Mundtheile zwei Stufen der Ausbildung unterscheiden, die sich jedoch nicht nach Familien trennen lassen, da sich innerhalb derselben Familie Beispiele für beide Stufen finden. Sämmtliche Gattungen, deren beide Geschlechter gleich entwickelte Mundtheile hatten, besitzen: Oberlippe, Unterkiefer mit deren Tastern, Stechborste und Unterlippe, wobei von den Unterkiefern doch die Basis deutlich vorhanden ist, wenn auch zuweilen (*Ptychopteridae, Bibionidae*) das Kaustück verkümmert. Sind die Mundtheile in den Geschlechtern verschieden, so haben die Weibchen vollständige und sehr wohl entwickelte, d. h. es kommt zu obigen Theilen noch ein Paar sehr kräftiger Oberkiefer hinzu, während die Männchen derselben entbehren und bei ihnen meist auch die anderen Theile rückgebildet oder ganz verkümmert sind.

2. Fam. ***Culicidae:*** *Culex pipiens* L. ♀. Taf. I, Fig. 15 *b—e.*
Culex nemorosus Mg. ♂ ♀. Taf. I, Fig. 15 *a.*
Corethra plumicornis Fabr. ♂ ♀. Taf. I, Fig. 14 *a—c.*

Wie sich die *Culicidae* schon äusserlich, ihrem Rüssel nach, in zwei Gruppen bringen lassen, in solche mit ganz kurzem Rüssel, den *Corethrinae* und solche mit sehr verlängertem Rüssel, den *Culicinae*, so lassen sich dieselben, wenigstens bei den Hauptvertretern dieser Gruppen auch in der Zusammensetzung des Rüssels aufrecht erhalten.

Was zunächst die Gattung *Corethra* Mg. betrifft, so besteht deren Rüssel aus Oberlippe, Stechborste, Unterkiefer und Unterlippe. Die erste ist spitz, kurz, aussen stark chitinig, mit einer abgesetzten zarten Spitze. Die Stechborste ist lanzettlich, franzig-behaart, mit wenig deutlicher Drüsenausmündung an der Basis. Die kurzen, lanzettlichen, behaarten Unterkiefer tragen auf einer Tasterschuppe lange, viergliedrige Taster und haben eine lange, sich weit nach rückwärts erstreckende Basis. Die Unterlippe besteht aus einem ziemlich stark chitinigen Mentum, dem kurze, durch ein kräftiges Chitinstück gestützte Lippen aufsitzen, an denen sich Pseudotracheen finden. Die Theile sind in beiden Geschlechtern gleich. Bei *Culex* L. dagegen, dessen Weibchen Blut saugt, hat dieses Oberkiefer, die dem Männchen fehlen. Es besteht also der lange, gerade, nach abwärts stehende Rüssel von *Culex* aus zwei paarigen — Ober- und Unterkiefer — und drei unpaaren Stücken. Die Unterlippe, hauptsächlich vom Mentum gebildet, stellt ein Halbrohr dar, in dem die Borsten eingeschlossen sind. An ihrer Spitze sitzen die kurzen Endlippen, die dicht behaart sind und keine Pseudotracheen haben. Das Mentum ist seiner ganzen Länge nach dicht beschuppt. Von den Borsten ist die vorn zugespitzte Oberlippe die stärkste, sie ist so lang als die Unterlippe. Die Unterkiefer stellen lange, schmale Chitinborsten dar, die innen stärker chitinisirt und an der Spitze gezähnt oder gesägt sind. Die Stechborste ist dünn, spitz, von dem Drüsencanal durchzogen. Die Oberkiefer erscheinen als dünne elastische Chitinstreifen mit scharfen, ungezähnten Rändern (sie rollen sich bei der Präparation leicht spiralig auf). — Die Kiefertaster des Weibchens sind kurz, viergliedrig; ihre Form ist in den verschiedenen Arten sehr veränderlich. Beim Männchen fehlen die Oberkiefer ganz; die Unterkiefer sind kaum halb so lang als

die Oberlippe, die der des Weibchens gleicht; dagegen sind die Taster, hauptsächlich durch Verlängerung des zweiten Gliedes, so lang wie der ganze Rüssel, der fast nur von der Unterlippe, die ebenso wie die Taster beschuppt ist, gebildet wird. Die Stechborste scheint gänzlich zu fehlen. Das Schlundgerüst ist in beiden Geschlechtern sehr klein und nur dessen Horizontaltheil vorhanden.

Ob die Culicinengattungen *Anopheles* Mg. und *Aedes* Mg. Blutsauger sind, ist mir nicht bekannt und konnte ich sie auch nicht untersuchen.

3. Fam. ***Chironomidae:*** *Chironomus plumosus* L. Taf. I, Fig. 11.
Ceratopogon fasciatus Mg. Taf. I, Fig. 12.

Wie in der vorigen Familie, so finden sich auch hier zwei Arten der Mundtheilentwicklung vor, die durch obige Gattungen repräsentirt werden.

Der kurze Rüssel von *Chironomus* Mg. wird von einem breiten, viereckigen Chitinlappen bedeckt, der als Fortsetzung des Untergesichts erscheint und an seiner Unterseite eine ovale, quere, fast seine ganze Ausdehnung einnehmende Grube zeigt, in die zahlreiche Poren einmünden: wahrscheinlich eine Drüse oder ein Sinnesorgan. Der Rüssel selbst besteht aus Ober- und Unterlippe, Stechborste und Unterkiefern mit deren Tastern. Die Oberlippe ist vorn verschmälert, stumpf, mit stark chitinigen Seitenrändern. An der behaarten und oft mit Borstenrudimenten besetzten Spitze befindet sich bisweilen eine dornartig vorragende Chitinstelle. Die Stechborste, die dem Schlundgerüst, von dem nur der Horizontaltheil vorhanden ist, aufsitzt, besteht aus einem spitzen, schmalen Chitinstück, das von einer schwächeren Zone umgeben ist, die mit, gegen die Spitze zu dichter werdenden Haaren besetzt ist. Unterkiefer sind in Form von kurzen, schwachen Borsten vorhanden, die ebenfalls an der Spitze behaart sind. An deren Basis trägt eine Tasterschuppe die langen viergliedrigen Taster, die aus einem kurzen, und drei ungleichen, längeren Gliedern bestehen. An der Unterlippe trägt ein zweitheiliges Mentum die durch Chitinleisten gestützten Endlippen, welche die übrigen Theile umgreifen und einschliessen. Sie sind aussen behaart und entbehren der Pseudotracheen.

Ceratopogon Mg. weicht von *Chironomus* beträchtlich ab, indem beim Weibchen nicht nur grosse und starke Oberkiefer vorhanden sind, sondern auch sämmtliche übrigen Theile von anderer Form und bedeutender Grösse sind. Die Oberlippe, aus den gewöhnlichen zwei Theilen bestehend, deckt die lanzettliche Stechborste, die in ihrer Form an die von *Tabanus* erinnert und an ihrem vorderen Ende gesägt ist. Die Oberkiefer, die beweglich mit einem länglichen Chitinstab, der am Kopf einlenkt, verbunden sind, haben an ihrem Ende vorn grosse Zähne, und können in der Richtung von rechts nach links bewegt werden. Die Unterkiefer sind schmal-dreieckige Chitinplättchen ohne deutliche Trennung in Basis und Kaustück und tragen viergliedrige Taster, welche die Mundtheile wenig überragen. Die Unterkiefer sind bedeutend kürzer als die übrigen Theile. An der Unterlippe, die tief gespalten erscheint, kann man, wie stets, Mentum und Endlippen unterscheiden.

4. Fam. ***Simulidae:*** *Simulia reptans* L. ♀. Taf. I, Fig. 10.

Wie bei allen blutsaugenden Orthorrhaphen finden sich auch hier, natürlich nur bei Weibchen, die Mundtheile in vollständiger Entwicklung. Es sind hier nicht nur die Oberkiefer vorhanden und ihrem Zweck entsprechend umgebildet, sondern auch Stechborste und Unterkiefer erscheinen sehr entwickelt, und werden in ihren Functionen durch die gleichfalls sehr ausgebildete Oberlippe unterstützt und stellen alle zusammen einen Apparat dar, der die Mundbewaffnung der *Tabanidae* und *Culicidae* an Wirksamkeit bei weitem übertrifft und dem selbst die Kleinheit des Insects wenig Abbruch thun kann. Die Oberlippe ist von der Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit abgestumpfter Spitze. Diese ist ausserdem ausgerandet und mit zwei kurzen, starken Chitinzähnchen besetzt. Die Stechborste ist länglich, vorn breit, dicht beborstet und wird, wie gewöhnlich, von einem Längscanal durchzogen. Am auffallendsten gebildet sind die Oberkiefer, die gar nicht ihrer Form nach dem gewöhnlichen Ausdruck „Borsten" entsprechen. Über deren Form orientirt man sich am besten durch die Abbildung (Taf. I, Fig. 10 *c*). Ihre ausgiebige Wirkung liegt offenbar in dem gesägten Rand und in der

Möglichkeit einer seitlichen Bewegung, wodurch sie nach dem Einstich die Wunde noch vergrössern können. Die schmäleren und spitzen Unterkiefer sind gleichfalls am Aussen- und Innenrand noch scharfzähniger gesägt; auf einer kleinen Tasterschuppe sitzen die langen, viergliedrigen Taster. An der Unterlippe lässt sich ein zweitheiliges Mentum und deutlich zweigliedrige Lippen unterscheiden; hiezu kommt noch eine unpaare, zwischen den Endlippen gelegene Chitinspitze (Fig. 10 *e*, *h*), die auch Meinert als *Ligula*, also die verschmolzenen Innenladen deutet, wofür ich sie auch halten möchte. Die Stechborste und theilweise auch die Unterkiefer sitzen einem Schlundgerüst auf, das aus dem horizontalen Theile besteht, der hinten ausgerandet ist und kurze, starke, dreieckige Muskelfortsätze besitzt. So zeigt sich der Rüssel der Weibchen; die Männchen, die nicht blutsaugend sein sollen, konnte ich mir nicht verschaffen. Nach Meinert fehlen ihnen, wie zu erwarten war, die Oberkiefer und sind auch die Unterkiefer schwächer und weniger bewaffnet (vergl. Meinert, Taf. I, Fig. 24—27 und p. 42).

5. Fam. ***Blepharoceridae:*** *Blepharocera fasciata* Westwood. ♀. Taf. I, Fig. 13 *a—c*.

Die Weibchen von *Blepharocera* besitzen vollständig entwickelte Mundtheile. Der ganze Rüssel ist mässig lang und wenig vorstreckbar. Die Oberlippe ist kurz, breit, vorn zugespitzt und sitzt mit ihrer unteren Lamelle einem starken Schlundgerüst von länglich viereckiger Form auf, welches nach rückwärts kurze Muskelfortsätze zeigt. Unter ihr liegt die gleich lange am Rande gezähnte und beborstete Stechborste von mässiger Stärke. Sehr stark entwickelt sind die Oberkiefer. An einer Chitinspange, die von der Innenseite des Kopfes ausgeht, articulirt eine lange, verhältnissmässig schmale, schwach gekrümmte Chitinklinge, deren nach innen gekehrter Rand kammartig gezähnt und beborstet erscheint.

Diese Oberkiefer können ihrer Form nach zu beurtheilen bei Blutsaugern kaum von grosser Wirkung sein, es müsste nur sein, dass sie ein Festhalten in der Wunde ermöglichen, sonst macht ihre Form es eher wahrscheinlich, dass sie zum Abstreifen von Blüthenstaub dienen. Von unseren einheimischen Arten ist auch nicht bekannt, dass sie Blut saugen; Fr. Müller jedoch gibt von der von ihm beschriebenen *Paltostoma torrentium* (35) an, dass eine Form der Weibchen blutsaugend sei, und bildet deren Oberkiefer genau so ab, wie sie auch bei unserer *Blepharocera* sind (l. c. Estamp. VII, Fig. 14 und 21). Die Laden der Unterkiefer sind lanzettliche, spitze, ziemlich breite Chitinstücke; ihre Basaltheile sind zu einer breiten Platte verschmolzen, die nach rückwärts ähnliche Fortsätze aussendet, wie das Schlundgerüst. Aussen neben den Laden sitzen viergliedrige Taster von bedeutender Länge, die von einer Tasterschuppe entspringen.

Vom vorderen Ausschnitt der aus den verwachsenen Unterkieferbasen bestehenden Platte beginnt durch eine Gelenkshaut verbunden die Unterlippe. An dieser kann man ein durch eine mediane Leiste getheiltes Mentum und die ziemlich langen, vollständig getrennten Endlippen unterscheiden, die aussen beborstet sind und keine Pseudotracheen haben.

6. Fam. ***Psychodidae:*** *Psychoda phalaenoides* L. Taf. I, Fig. 16 *a*, *b*.
Pericoma nubila Mg. ♀ ♂.
Phlebotomus Papatasii Scop. ♀ ♂. Taf. I, Fig. 17 *a—d*.

Auch in dieser Familie lassen sich nach den Mundtheilen zwei Gruppen unterscheiden, deren eine, mit vollständiger Entwicklung der Theile, die blutsaugenden *Phlebotomus*-Arten enthält, während die andere durch die harmlosen Gattungen *Psychoda* Latr. und *Pericoma* Wlk. vertreten wird.

Der kurze Rüssel dieser letzteren entbehrt der Oberkiefer, doch sind die anderen Theile vollständig vorhanden. Es findet sich nämlich unter der dreieckigen, sehr spitzen ziemlich starken Oberlippe die ebenfalls sehr spitze, an den Seiten dicht behaarte Stechborste von gleicher Länge, wie erstere; ferner grosse, verhältnissmässig starke, dicht behaarte Unterkiefer, die langen und schmalen Basaltheilen aufsitzen und die Mundtheile weit überragende viergliedrige Taster tragen. Die Unterlippe scheint in ihren Basaltheilen wenig chitinisirt; also sind — wozu auch die Kleinheit des Objects beitragen mag — Mentum etc. nicht deutlich

zu erkennen. Den Endlippen, die vollständig getrennt und am Rande mit Haaren und dicken Borstenstummeln besetzt sind, fehlen die Pseudotracheen.

Die Gattung *Phlebotomus* Rond. dagegen, deren Weibchen Blut saugen, besitzt einen bedeutend längeren Rüssel, dessen einzelne Theile ihrer Form nach besser aus der Abbildung, als aus der Beschreibung erkannt werden können, und unter denen besonders die innen schief abgeschnittenen und hier gezähnten Oberkiefer, sowie die an ihrer Spitze gleichfalls abgestumpften und mit starken Sägezähnen besetzten Unterkiefer auffallen; letztere tragen viergliedrige beschuppte Taster und ragt ihr Basaltheil, nur wenig kürzer als das Kaustück, weit in den Kopf hinein. Stechborste und Oberlippe sind stark und spitz; beide sind vorn mit Haaren oder Borsten besetzt. An der Unterlippe kann man ein undeutlich zweitheiliges Mentum von bedeutender Länge, die anderen Theile umfassend, und an dessen Ende kurze Lippen ohne Pseudotracheen unterscheiden. Dem Männchen fehlen die Oberkiefer.

7. Fam. ***Ptychopteridae:*** *Ptychoptera contaminata* L. Taf. I, Fig. 18 *a—c*.

Ptychoptera Mg. (die sich auch durch ihr kurzes, nicht schnauzenartig verlängertes Untergesicht von den *Tipulidae* abtrennt) hat einen kurzen Rüssel, der aus Oberlippe, Stechborste und Unterlippe besteht. Die Laden der Unterkiefer fehlen, doch sind deren Basaltheile und auf diesen mittelst einer Tasterschuppe aufsitzend, viergliedrige Taster vorhanden, deren letztes Glied besonders stark verlängert ist. An der Unterlippe unterscheidet man ein deltoidisches Mentum, dessen längere (innere) Spitze nach rückwärts gerichtet ist, während die kürzere (äussere) zweigetheilt erscheint und chitinige Stützen der Endlippen, die hier wohl entwickelt und von zahlreichen Pseudotracheen durchzogen sind, trägt. Die Oberlippe ist sehr schwach, spitz dreieckig; unter ihr sitzt die breitere, stumpfe Stechborste am Schlundgerüst auf.

8. Fam. ***Rhyphidae:*** *Rhyphus fenestralis* Scop. Taf. I, Fig. 9 *a—d*.

Der kurze Rüssel ragt stets aus dem Munde vor, ist wenig zurückziehbar und besteht aus Oberlippe, Stechborste, Unterkiefer und Unterlippe.

Die Oberlippe ist schwach und spitz, vorne franzig behaart. Unter ihr liegt die lanzettliche Stechborste, die vom Ausführgange der Speicheldrüse durchbohrt scheint. Zarte, am unteren Rande behaarte, mässig doppelt gekrümmte Unterkiefer tragen an ihrer Basis die grossen, viergliedrigen Taster, deren zweites Glied auffallend verdickt ist und ein eigenthümliches Organ enthält, das den Riechgruben in den Antennen vieler Insecten gleicht. Die Unterkiefer zerfallen deutlich in Stiel und Kaustück. An der Unterlippe kann man ein median getheiltes Mentum und mit diesem articulirend, die Endlippen unterscheiden, denen Pseudotracheen fehlen. Die obere Platte der Unterlippe ist häutig. Der allein vorhandene, horizontale Theil des Schlundgerüstes ist vorn stumpf und hat hinten, wie gewöhnlich Muskelfortsätze.

9. Fam. ***Mycetophilidae:*** *Sciara Thomae* L. Taf. I, Fig. 2 *a—c*.
Mycetophila punctata Mg. Taf. I, Fig. 3.
Asindulum femorale Mg. Taf. I, Fig. 4 *a—c*.

Bei *Sciara* Mg. besteht der Rüssel aus fünf Stücken, nämlich Ober- und Unterlippe, Stechborste und den paarigen Unterkiefern. Die Oberlippe ist stumpf, kurz dreieckig, an der Spitze behaart und besteht deutlich aus einer oberen Partie, die ein Dreieck mit stark ausgezogener Spitze darstellt und einer unteren, einem chitinisirten vorn stumpfen und ausgeschnittenen Rahmen, der mit dem Obertheil durch Seitenmembranen verbunden ist. Die Stechborste, von länglich viereckiger Gestalt, wenig zugespitzt, ragt etwas über die Oberlippe vor. Die Unterkiefer sind äusserst schwache, kurze Chitinborsten mit langen, viergliedrigen Tastern, welche die Mundtheile weit überragen. Die Basaltheile der Unterkiefer sind ziemlich stark entwickelt, unter einander verschmolzen und bilden einen Chitinbogen, der von unten die Speiseröhre umfasst. An der Unterlippe können wir ein kleines, deutliches Mentum und lange schmale Träger der

Endlippen unterscheiden, welch' letztere zweigliedrig erscheinen und die Mundtheile umfassen. Das Schlundgerüst wird auch hier nur durch die kurze, viereckige Horizontalplatte dargestellt.

Bei *Mycetophila* Mg. ist das Untergesicht unter den Fühlern angeschwollen und trägt an seiner Spitze eine kleine, zarte **Oberlippe**. Die **Stechborste** scheint hier zu fehlen oder ist vielleicht ihrer Zartheit halber nicht leicht aufzufinden. Die **Endlippen** sind sehr gross und aufgeblasen, sitzen auf einem T-förmigen Träger und haben nur einen am Innenrand verlaufenden Tracheenstamm. Die **Unterkiefer** sind bis auf ein kleines, nagelartiges Stück rückgebildet und vereinigen sich deren deutliche Basaltheile nicht. Die **Taster** sind gross, viergliedrig mit kleinem Basalglied.

Asindulum Latr., durch sein vorgezogenes Untergesicht und seinen langen, vorstreckbaren Rüssel von den übrigen Mycetophilen ausgezeichnet, hat alle Theile wohl entwickelt. Besonders auffällig ist hier die Bildung der **Unterkiefer**. Ihre Laden sind zarte, schmale, behaarte Chitinborsten, die einem starken, langen, trapezoidalen Stück aufsitzen, den verschmolzenen **Stipites**, an das sich rückwärts jederseits ein kurzer dicker Chitinstab, die **Cardines**, gelenkig anschliesst, der wieder am Mundrand innen eingelenkt ist. — Dadurch ist eine Bewegung der Unterkiefer und durch diese auch eine der Unterlippe ermöglicht, die in ihrer Ausführung an jene erinnert, die von der Maske der Libellenlarven ausgeführt wird, da ähnlich wie bei diesen die **Cardines** und **Stipites** im Winkel zu einander stehen. Die **Unterlippe**, lang und schmal, zeigt auf einem kurzen, breiten **Mentum** lange, zweigliedrige Endlippen und hat in ihrer Form auffallende Ähnlichkeit mit der Unterlippe von *Pulex*. (Auf Verwandtschaftsbeziehungen zwischen *Aphaniptera* und *Mycetophilidae* hinweisend, sagt Osten-Sacken, Catal. of Dipteren 1878, p. IV: „Although I consider the *Aphaniptera* as directly related to the Mycetophilidae.") An der **Oberlippe** sind wie gewöhnlich zwei Lamellen deutlich zu unterscheiden. Sämmtliche Theile sind in grösserem oder geringerem Grade an den Rändern behaart.

10. Fam. ***Bibionidae:*** *Scatopse notata* L. Taf. I, Fig. 8 *a—c.*
Penthetria holosericea Mg. Taf. I, Fig. 6.
Dilophus vulgaris Mg. Taf. I, Fig. 7.
Bibio Marci L. Taf. I, Fig. 5 *a—d.*

Der Rüssel der *Bibionidae* ist kurz und wenig vorragend und besteht aus **Oberlippe**, **Stechborste** und **Unterlippe**. Die **Unterkiefer** fehlen entweder vollständig (*Dilophus, Scatopse*), oder es sind nur ihre Basaltheile vorhanden (*Bibio, Penthetria*), welche als unregelmässig begrenzte, gekrümmte Chitinplatten den Rüssel stützen, ohne aber in der Mitte zusammen zu treffen. Sie tragen auf einer **Tasterschuppe** die viergliedrigen **Taster**. Innerhalb der Taster befindet sich bei *Bibio* ein kleiner starker Chitinzahn, der als Rudiment der Unterkieferladen betrachtet werden könnte. Die **Oberlippe** ist dreieckig, ein innerer Theil spitzig, ein äusserer diesen umgebender, schwächer, stark behaart und an der Spitze in zwei Lappen gespalten. Sie besteht also auch hier aus zwei Lamellen, deren untere, am Rande besonders stark chitinisirt vom Schlundgerüst entspringt, während die obere Fortsetzung des Untergesichts ist.

Die etwas längere **Stechborste** ist gleichfalls an der scharfen Spitze behaart. An der **Unterlippe** zeigen die Endlippen, die deutlich zweigliedrig und stark entwickelt sind, keine Pseudotracheen, sondern oft nur starke und lange Behaarung. Das **Schlundgerüst** besteht aus einer horizontalen Platte, die lange, meist löffelförmige Fortsätze aussendet.

Von allen übrigen *Bibionidae* weicht *Scatopse* Geoff. in der Bildung der Mundtheile ab, und unterscheidet sich nicht nur von diesen, sondern auch von allen anderen Nemoceren dadurch, dass sie **eingliedrige**, keulenförmige **Unterkiefertaster** hat. (Die nahe stehende Gattung *Aspistes* Mg. soll ebenfalls „undeutlich gegliederte Taster" haben.) Die **Endlippen** erscheinen hier wie eine Wiederholung der Taster, nur sind sie länger und schmäler als diese und sitzen auf zwei queren länglichen Chitinplättchen, die vielleicht dem Mentum entsprechen. Die **Stechborste** ist ziemlich lang, vorn abgesetzt rautenförmig, am Rande behaart, und überragt mit ihrem Ende die Oberlippe. **Unterkiefer** fehlen; doch sind eigenthümliche, kurze ganz ungegliederte

Taster vorhanden. Die Ränder der horizontalen Platte des Schlundgerüstes sind wie bei den übrigen *Bibionidae* stark aufgebogen.

III. Gruppe: POLYNEURA.

In den beiden Familien, welche diese Gruppe umfasst, kommen folgende Theile vor: Oberlippe, Unterkiefer mit langen Tastern, Stechborste und Unterlippe. Die Oberlippe kann hier sehr zart und klein, beinahe verkümmert sein. Die Unterkiefer sind im Kaustück sehr schwach entwickelt, und kann dieses auch ganz fehlen. Doch sind stets die Basaltheile median verwachsen, in wohl entwickeltem Zustand vorhanden, und erscheinen dann als Träger der Taster. Die Endlippen sind meist gross und stark ausgebildet.

11. Fam. ***Limnobidae:*** *Limnobia annulus* Mg. Taf. II, Fig. 1 *a—d.*
Epiphragma picta Fabr. Taf. II, Fig. 1 *e.*

Die beiden untersuchten Gattungen dieser Familie zeigen folgende Theile: die Oberlippe hat ausser der dreieckigen Platte, wie sie bei den *Tipulidae* vorkommt, noch unter derselben drei längere Chitintheile, von denen die äusseren franzig behaart sind, und die alle drei zusammen die untere Lamelle vorstellen. Die Stechborste, mit dem Schlundgerüst verbunden, ist so lang, wie die Oberlippe, stark chitinisirt und mit einem rinnenartigen Canal versehen, am Ende gleichfalls behaart. Die Unterkiefer, bei *Epiphragma* fehlend, sitzen auf einem Y-förmigen Träger auf, sind sehr schwach säbelförmig und aussen behaart. Ausserhalb der Unterkiefer sitzen die viergliedrigen Taster mit sehr kurzem letztem Glied, wodurch sie sich auch von denen der *Tipulidae* unterscheiden.

Die Endlippen der Unterlippe sitzen, deutlich zweigliedrig, auf einem gemeinsamen Träger, doch ist hier im Gegensatz zu den *Tipulidae* auch ein Mentum, wenn auch nur schwach entwickelt, vorhanden. Das Schlundgerüst ist ziemlich gross und besteht aus der horizontalen Platte mit kleinen Muskelfortsätzen.

12. Fam. ***Tipulidae:*** *Ctenophora* spec.? Taf. II, Fig. 3.
Pachyrrhina pratensis L.
Tipula ochracea Mg. Taf. II, Fig. 2.

Das Untergesicht der *Tipulidae* ist stark schnauzenförmig vorgezogen und umschliesst die wenig vorstreckbaren Mundtheile so, dass die stark entwickelten Endlippen, Oberlippe und Stechborste nur mit ihren Enden und die Taster vollständig vorragen, während deren Basaltheile und Träger in dem von Untergesicht und Kehle gebildeten Rohr eingeschlossen sind. Man kann bei *Tipula* L. und *Pachyrrhina* Mg. folgende Theile unterscheiden. Eine sehr zarte, dreieckige, kurze Oberlippe, unter ihr die ebenfalls zarte, nur wenig längere Stechborste, die wie stets an dem hier stark entwickelten Schlundgerüst aufsitzt, das die Speiseröhre umschliesst und nach hinten noch mit einem chitinisirten Theil derselben zusammenhängt. Unterkieferladen konnte ich — entgegen der Angabe Gerstfeld's l. c. p. 27 — keine finden; dagegen sind deren Basaltheile wohl entwickelt vorhanden und stellen in der Mittellinie verschmolzen einen T-förmigen Chitinstab dar, der an den Enden des Querstabes die viergliedrigen Taster trägt. Unter diesem liegt ein ähnlicher Chitinstab: die obere Lamelle der Unterlippe, oder doch ein Theil derselben, welcher die Endlippen trägt, die mit ihm gelenkig verbunden sind. Der als Mentum bezeichnete Theil fehlt oder richtiger, er ist nur häutig und nicht chitinisirt. Über der Oberlippe, am Ende des Untergesichtes, findet sich, besonders bei *Pachyrrhina* entwickelt, ein warzenartiger, beborsteter Vorsprung. Die Stechborste steht an ihrer Spitze in sehr inniger Verbindung mit den Endlippen, so dass sie von diesen nur schwer zu trennen ist.

Ctenophora Mg. hat eine viel kürzere Untergesichtsschnauze und fehlen auch hier die Unterkiefer, wenn man nicht etwa einen kleinen Chitinzahn am Träger der Taster als Rudiment eines Ladens ansprechen wollte. Die zweigliedrigen Endlippen sitzen auf einen stark chitinisirten Stück, von der Taf. II, Fig. 3 abgebildeten Form, das in der Untergesichtsschnauze zurückgezogen liegt und wohl der oberen Platte der Unterlippe entspricht.

Die Gattungen *Rhamphomyia* Mg. und *Geranomyia* Hal. verdanken ihren langen Rüssel hauptsächlich der Verlängerung des Untergesichtes; doch ist bei letzteren in der That auch der Rüssel selbst verlängert.

IV. Gruppe: CYCLOCERA.

Die beiden Unterabtheilungen, in welche diese Gruppe gebracht ist, die *Notacantha* und *Tanystoma* zeigen auch in der Bildung der Mundtheile wesentliche Verschiedenheit. Während bei den Familien der *Notacantha*, den *Stratiomydae*, *Xylophagidae* und *Coenomyidae*, deren sämmtliche Vertreter Blumenfliegen sind, die Unterlippe am meisten entwickelt ist und die anderen Theile oft bis zur gänzlichen Verkümmerung des einen oder des anderen Stückes, einen geringen Grad der Ausbildung zeigen, sind es bei den *Tanystoma*, den *Tabanidae* und *Leptidae* meistens gerade die übrigen Theile, die gut entwickelt sind, was für sie als Blutsauger oder Raubfliegen von grosser Bedeutung ist. Ausserdem finden sich bei den Weibchen aller *Tabanidae*, sowie einiger *Leptidae* kräftige Oberkiefer, die deren Männchen als Blumenfliegen fehlen. Die Taster sind meist gross und zwei- oder sogar dreigliedrig (*Actina*), nur in einzelnen Fällen eingliedrig (*Pachygaster*, *Beris*, *Sargidae*).

a) NOTACANTHA.

13. Fam. **Stratiomydae:** *Pachygaster ater* Pz. Taf. II, Fig. 5.
Nemotelus signatus Frwdsky. Taf. II, Fig. 8.
Nemotelus pantherinus L.
Oxycera Meigenii Stg. Taf. II, Fig. 9.
Oxycera pulchella Mg.
Stratiomys chamaeleon Dg. Taf. II, Fig. 4.
Lasiopa villosa Fabr. Taf. II, Fig. 6.
Odontomyia ornata Mg.
Odontomyia viridula Fabr.
Sargus cuprarius L. Taf. II, Fig. 7.
Chrysomyia formosa Scop.
Beris clavipes L.
Actina nitens Latr. Taf. II, Fig. 10.

Die Mundtheile dieser Familie zeigen, trotzdem alle Arten derselben Blüthenbesucher sind, also einerlei Nahrung haben, in der Ausbildung der einzelnen Theile eine ziemlich grosse Verschiedenheit. Wie überall, bildet auch hier die Unterlippe die Scheide, in der die übrigen Theile, so weit sie vorhanden, versteckt liegen, doch variirt sowohl die erstere, als auch die letzteren in Form und Grösse bedeutend. Bei den einfachsten Formen, wie *Nemotelus* Geoff., *Odontomyia* Mg., *Oxycera* Mg., *Actina* Mg. und *Beris* Latr. sind nur Oberlippe, Unterlippe und Stechborste vorhanden, welch' letztere bei *Oxycera* sehr undeutlich wird; bei *Sargus* Fabr. und *Chrysomyia* Mcq. sind ausser der rudimentären Stechborste auch noch gleichfalls rudimentäre Unterkiefer vorhanden, bei *Stratiomys* Geoff. sind letztere schon deutlich, wenn auch hauptsächlich im Basaltheil entwickelt und zeigen sich endlich am weitesten ausgebildet bei *Pachygaster* Mg. und *Lasiopa* Brullé, bei welch' letzterer man deutlich Basis und Kaustück unterscheiden kann. Unterkiefertaster sind in allen diesen Fällen vorhanden und nur bei *Nemotelus*, *Sargus* und *Beris* sehr klein. Der Rüssel als Ganzes betrachtet, ist meist kurz und nur wenig vorstreckbar und fällt oft — so bei *Sargus* — am lebenden Thier durch seine schneeweissen, grossen Lippen besonders in die Augen. Bei *Nemotelus*, dessen Rüssel als geknict bezeichnet wird, und ebenso bei *Odontomyia*, sind besonders die Endlippen lang und schmal und dadurch der ganze Rüssel weit vorragend. — Die Oberlippe ist bei allen Gattungen von ziemlich gleicher Form; sie bildet ein längliches, verhältnissmässig breites Halbrohr von ziemlicher Stärke, das an seinem vorderen Ende ausgeschnitten ist und mit seiner unteren Platte, die oft sehr überwiegt (Taf. II, Fig. 4 *a*), dem Schlundgerüst aufsitzt. Die Stechborste ist auch dort, wo sie deutlich vorhanden ist, klein, kürzer als die

Oberlippe, meist dreieckig und zeigt keinen Canal, sondern nur die Ausmündungsöffnung der Drüse. Unterkiefer sind, wie bereits erwähnt, bei *Pachygaster* und *Lasiopa* deutlich entwickelt, und sind von lanzettlicher Form und etwas kürzer als die Oberlippe. Bei *Lasiopa* setzen sie sich hinter ihrer Einlenkung am Schlundgerüst in ein stark chitinisirtes Basalstück fort, das an seinem Ende die zweigliedrigen Taster trägt. *Pachygaster* hat einen kurzen ungegliederten Taster. Bei *Stratiomys* ist der Basaltheil in Form eines queren, länglichen Chitinstreifens jederseits vorhanden, der an seinem inneren Ende einen starken, nach vorn gerichteten Chitinzahn, das Rudiment des Kaustückes, und nach aussen die zweigliedrigen Taster trägt. Den übrigen Gattungen fehlen die Unterkiefer gänzlich oder sind nur rudimentär. Die Taster sind bei jenen Gattungen, bei welchen sie entwickelt sind, zweigliedrig, mit Ausnahme von *Pachygaster*, der eingliedrige und *Actina*, die sehr grosse, dreigliedrige Taster hat. An der Unterlippe sind besonders die Endlippen stark entwickelt. Diese sind mit dem Mentum, das kurz, breit und meist durch eine Mittelleiste in zwei seitliche Theile getrennt ist, gelenkig verbunden und deutlich zweigliedrig. Sie sind dicht behaart und reichlich mit Pseudotracheen versehen. Besonders anschwellbar sind sie bei *Sargus*. *Nemotelus* und *Odontomyia* weichen in der Form der Lippen bedeutend ab, indem sie hier verschmälert und aussen stark chitinisirt erscheinen; auch sind weniger Pseudotracheen vorhanden, als bei den übrigen Gattungen.

Das Schlundgerüst der *Stratiomydae* ist sehr ausgebildet, umgibt als stark chitinisirtes Rohr die Speiseröhre an ihren Anfangstheil vollständig und articulirt mit seinem vorderen Ende am Untergesicht. Bei einigen Gattungen sind die stets vorhandenen Muskelfortsätze seines Horizontaltheiles besonders stark entwickelt und ragen weit in den Kopf hinein (*Oxycera*, *Actina*, *Sargus*, *Chrysomyia*).

14. Fam. ***Xylophagidae:*** *Xylophagus ater* Fabr. Taf. II, Fig. 11.
Subula marginata Mg. Taf. II, Fig. 12.

Der kurze Rüssel besteht aus einer breit lanzettlichen Oberlippe, die an der Spitze ausgeschnitten ist; aus einer schmäleren, stärker und abgesetzt (*Subula*) chitinisirten Stechborste mit dem gewöhnlichen Längscanal; aus langen, säbelartig gekrümmten Unterkiefern mit breiter Basis, der dicht behaarte zweigliedrige Taster aufsitzen, und endlich der Unterlippe. Diese wird von einem zweitheiligen Mentum und zweigliedrigen stark entwickelten Endlippen gebildet, die von zahlreichen Pseudotracheen durchgezogen sind. Die obere Platte ist, wie in der vorigen Familie, häutig. Bei *Subula* sind die Unterkieferladen kurz und schwach. Das Schlundgerüst ist durch die Horizontalplatte vertreten, die hinten lange Muskelfortsätze trägt.

15. Fam. ***Coenomyidae:*** *Coenomyia ferruginea* Scop. Taf. II, Fig. 13.

Die Mundtheile der *Coenomyidae* gleichen sehr denen der *Leptidae*. Die Oberlippe, die anderen Theile deckend, stellt eine Hohlrinne dar und ist vorn stumpf; unter ihr liegt eine schwache Stechborste von gleicher Länge. Die Unterkiefer, zur Seite der Oberlippe gelegen, sind schwach gekrümmt, spitz und zart und tragen an ihrem trapezoidalen Basalstück grosse, ungegliederte, keulenförmige Taster, welche länger als die Laden der Unterkiefer sind. Die Unterlippe erinnert in der Bildung ihrer grossen Endlippen an die *Stratiomydae*; doch ist das Mentum hier mehr häutig. Die Taster des Männchens sind schlanker, nicht keulenförmig; sonst gleichen sich beide Geschlechter in den Mundtheilen völlig. Vom Schlundgerüst ist nur der Horizontaltheil vorhanden. Es gleicht dem der *Tabanidae*.

b) TANYSTOMA.

16. Fam. ***Tabanidae:*** *Tabanus rusticus* L. ♂.
Tabanus spodopterus Mg. ♀.
Tabanus apricus Mg. ♂ ♀. Taf. II, Fig. 14, 15.
Tabanus bromius L. ♀.
Hexatoma pellucens Fabr. ♀. Taf. II, Fig. 18.
Haematopota pluvialis L. ♂ ♀. Taf. II, Fig. 17.

Chrysops coecutiens L. ♂ ♀. Taf. II, Fig. 16.
Chrysops rufipes Mg. ♀.
Pangonia sorbens Wdm. ♂ ♀. Taf. II, Fig. 19.

In der von der Unterlippe gebildeten Scheide liegen hier vier (♂) bis sechs (♀) deutliche Theile, die als Oberlippe, Stechborste, Ober- und Unterkiefer zu erkennen sind; wo nur vier vorhanden sind, was bei den Blüthen besuchenden Männchen der Fall ist — doch fängt man oft auch Weibchen von *T. apricus* und *bromius* auf Blüthen — fehlen die Oberkiefer oder sind nur rudimentär vorhanden. Bei den untersuchten vier ersten Gattungen gleichen sich im Ganzen die einzelnen Theile in Form und verhältnissmässiger Länge und weichen nur im Detail, sowie bei den Geschlechtern von einander ab. Bei der Gattung *Pangonia* Latr. zeigen dieselben Theile eine durch die oft enorme Verlängerung des ganzen Rüssels bedingte Formveränderung. Bei ins Detail eingehender Untersuchung und entsprechender Vergrösserung findet man Unterschiede der Arten in Form und Bildung der einzelnen Theile, die aber wohl von geringem praktischem Werth sein dürften, und die ich des Näheren nicht berücksichtigen werde.

Bei *Tabanus* L. ♀ überragt die Oberlippe die übrigen Mundtheile, denen sie als Decke dient. Sie ist sehr kräftig, besonders aussen stark chitinisirt und hat an dem vorderen stumpfen Ende drei stärkere chitinisirte, körnig erscheinende Stellen, die vielleicht beim ersten Einstich in die Haut wirken. Unter ihr liegt die etwas kürzere, schwächere Stechborste mit einer Mittelrinne versehen. Ihr Ende ist in den verschiedenen Arten ungleich gestaltet: bei *apricus* Mg. stumpf abgerundet, bei *spodopterus* Mg. ausgeschnitten, bei *bromius* L. spitz zulaufend, dann plötzlich abgestumpft. Da sie kürzer als die Oberlippe ist, kann sie erst nach dieser beim Einstich in Wirkung treten. Die Oberkiefer sind zwei lanzettliche, am vorderen inneren, sowie am äusseren Rande an der Basis stärker chitinisirte Platten, die vorn innen gesägt sind, was je nach der Art in Stärke und Ausdehnung variirt. Sie sind so lang wie die Oberlippe und können in der Richtung von rechts nach links bewegt werden. Die Unterkiefer, von gleicher Länge wie die Oberkiefer, sind viel spitzer als diese, in der Mitte stark chitinisirt, an den Rändern schwächer; sie sind von der Spitze an, zur Seite der stärkeren Chitinisirung mit nach einwärts — der Mundöffnung zu — gerichteten schuppenartig geordneten Zähnen besetzt und ausserdem am Innenrand zart und lang behaart.

Beim Männchen von *Tabanus* L. ist die Oberlippe in der Form gleich der des Weibchens und kann man, wie bei dieser, beide Lamellen deutlich unterscheiden. Sie ist jedoch schwächer und fehlen die gekörnten Stellen an der Spitze, was dafür sprechen würde, dass sie beim Weibchen, wie oben erwähnt, für den Hautstich nöthig sind. Ebenso ist die Stechborste kürzer und schwächer.

Die Oberkiefer fehlen nicht, wie bisher angegeben, vollständig, sondern sind als kleine, stark chitinige Plättchen an der Basis der Oberlippe vorhanden, ohne jedoch in irgend einer Weise wirken zu können. Auch die Unterkiefer, die in der Form denen der Weibchen gleichen, sind schwächer und kürzer und ohne Zähne an der Spitze, doch dichter behaart. Die Behaarung der einzelnen Theile tritt überall dort stark auf, wo die Thiere ausschliesslich Blüthenbesucher sind.

Die Mundtheile von *Chrysops* Mg. gleichen mit wenig Abweichungen denen von *Tabanus*; die Stechborste des Weibchens ist zweispitzig; die Oberkiefer haben an der Spitze wenige, aber grobe Zähne; ebenso die Unterkiefer. Auffallend ist der Grössenunterschied der Mundtheile in den beiden Geschlechtern; bei gleicher Grösse des Thieres sind die männlichen Mundtheile kaum halb so gross, wie die weiblichen (vergl. Taf. II). Rudimentäre Oberkiefer konnte ich hier so wie bei *Haematopota* beim Männchen keine finden.

Auch *Haematopota* Mg. zeigt dieselbe Form der Theile wie *Tabanus* mit geringen Veränderungen. Beim Männchen sind alle Theile schwächer; der Grössenunterschied in den Geschlechtern ist auch hier beträchtlich und besonders die Taster auffallend verschieden.

Hexatoma Mg. schliesst sich in der Bildung der Mundtheile ganz an *Tabanus* an; alle Theile sind hier gedrungen und sehr kräftig. Die Stechborste ist an der Spitze tief ausgeschnitten. —

In allen vier Gattungen unterscheiden sich Männchen und Weibchen durch die stets zweigliedrigen Taster, deren meist charakteristische Formen auch bereits bei Sonderung der Arten verwendet worden sind (Brauer, Die Zweiflügler des k. Museums. Denkschr. XLII. Bd.). Beim Männchen sind sie immer im Verhältniss zu den Mundtheilen sehr gross. —

Wie in der Form der sogenannten Mundborsten, kann man auch eine Übereinstimmung bei den bisher besprochenen Gattungen in der Bildung der Unterlippe erkennen. Hier ist die Form des Mentum charakteristisch, welches immer aus einem stark chitinisirten, kurzen, wenig gewölbten Stück besteht, an dem sich vorn, als Stützen der Lippen, zwei hörnchenartige Fortsätze finden. Die Basis der Rinne, in der die Borsten liegen, bildet aber nicht dieses Mentum, sondern eine ober ihm gelegene Chitinlamelle, die obere Platte der Unterlippe, an deren äusserem (unterem) Ende die Endlippen aufsitzen. Diese sind gross und breit und bezeichnen in ihnen zwei starke unregelmässig begrenzte Chitinstücke den Rest der Gliederung, während der übrige, zartere, häutige Theil von zahlreichen Pseudotracheen durchzogen wird, die in der Mitte jederseits in einen Hauptstamm münden. Die äussere Fläche, der auch die beiden erwähnten Chitinstücke angehören, ist derber und borstig behaart.

Bei *Pangonia* Latr. sind sämmtliche Theile stark verlängert und bilden einen *Bombylius*-artigen Rüssel. Die Oberlippe ist spitz und gewölbt beim Weibchen, kürzer und stumpf beim Männchen; die Stechborste des ersteren ist schmal, spitz und stark chitinig, der Mittelcanal sehr deutlich; beim Männchen ist sie schwächer. Die Oberkiefer sehr lang und schmal, nicht gesägt beim Weibchen, scheinen dem Männchen ganz zu fehlen. Sehr deutlich ist der Geschlechtsunterschied in den Unterkiefern ausgedrückt, die beim Weibchen sehr lang und schmal, stark chitinisirt sind und jederseits eine Reihe grosser Sägezähne zeigen, während sie beim Männchen, obwohl von gleicher Form, der Zähne ganz entbehren. Die Sonderung in Basis und Kaustück, die bei den anderen *Tabanidae* undeutlich ist, lässt sich hier sehr klar erkennen. Am Stamm sitzen die zweigliedrigen Taster. Das Mentum ist stark verlängert und ebenso auch die obere Platte der Unterlippe; auch sind die Endlippen lang und schmal und nur von einigen Pseudotracheen der Länge nach durchzogen. Die Gelenkshaut an der Basis ist tubusartig in sich eingeschoben und ermöglicht so ein Verlängern und Verkürzen der Unterlippe.

Vom Schlundgerüst ist (wie bei den meisten Orthorrhaphen) in dieser Familie nur der untere horizontale Theil vorhanden, doch ist auch die gegenüber liegende Wand der Speiseröhre etwas chitinisirt und setzt sich an sie ein breiter Muskel an, der die Saugbewegung unterstützt (vergl. Taf. IV, Fig. 33).

17. Fam. ***Leptidae:*** *Leptis tringaria* L. ♂ ♀.
Leptis strigosa Mg. ♂ ♀. Taf. II, Fig. 22.
Chrysopila aurea Mg. ♂ ♀.
Atherix Ibis Fabr. ♂ ♀. Taf. II, Fig. 20.
Symphoromyia melaina Mg. ♀. Taf. II, Fig. 21.
Symphoromyia crassicornis Pz. ♀.

Die Mundtheile dieser Familie gleichen sehr denen der vorhergehenden. Die der Gattungen *Leptis* Fabr. und *Chrysopila* Mcq. stimmen in beiden Geschlechtern mit denen der *Chrysops*-Männchen überein und entbehren der Oberkiefer. Die Oberlippe ist spitz und von der bei *Tabanus* beschriebenen Form, die Stechborste etwas kürzer, vorn ausgerandet und stumpf. Die Unterkiefer, von der Länge der Oberlippe, sind ziemlich breit, spitz, doch schwach und tragen lange, die Mundtheile weit überragende Taster, die undeutlich zweigliedrig sind und denen von *Chrysops* gleichen. Bei *Chrysopila* sind alle Theile sehr zart.

Atherix Mg. und *Symphoromyia* Frfld. (*Ptiolina* Ztt.) weichen von den übrigen *Leptidae* sehr ab und schliessen sich ganz an die *Tabanidae* an, wie sie ja auch im Habitus und Benehmen den *Chrysops*-Arten gleichen. Diese Gattungen haben nämlich im weiblichen Geschlecht vollständig entwickelte Oberkiefer, während diese den Männchen fehlen. Diesen scheint aber noch ausserdem auch die Stechborste zu fehlen, die bei den Weibchen, kurz und stumpf bei *Atherix*, von gleicher Länge wie die Oberlippe bei *Symphoromyia*,

vorhanden ist. Die Taster sind ebenfalls wie die der *Tabanidae* deutlich zweigliedrig. Trotz der Verschiedenheit der Mundtheile haben beide Geschlechter dieselbe Lebensweise, da man sie zusammen, wie die übrigen *Leptidae*, meist auf Blättern sitzend findet, wo sie wahrscheinlich auf ihre Beute, kleinere Insecten, lauern. Dass die Weibchen beider Gattungen den Menschen anfliegen in der Art wie *Chrysops*, wird von verschiedenen Beobachtern bestätigt, doch ist nicht bekannt, dass sie Blut saugen. Von Interesse ist die Notiz O. Sacken's in „Western Diptera" (Bull. U. S. Geol. Survey III, p. 224, 1877): „The female of one of these species (of *Symphoromyia*), which I observed near Webber Lake stings quite painfully and draws blood like a *Tabanus*" — wodurch die Übereinstimmung in der Lebensweise beider Familien dargethan ist. Vielleicht saugen die einheimischen *Atherix*- und *Symphoromyia*-Weibchen das Blut niederer Thiere, deren Haut ihren zarten Stechorganen den Einstich erlaubt.

Das Mentum der Unterlippe ist sehr zart und meist nur am Rande stärker; kann, wie bei *Chrysopila*, eine Längstheilung zeigen oder auch eine einfache Platte vorstellen. Die deutlich zweigliedrigen **Endlippen** sind aussen stark chitinisirt und haben innen zahlreiche Pseudotracheen. Sie sind stets ziemlich gross. Das Schlundgerüst gleicht dem von *Tabanus*.

V. Gruppe: ORTHOCERA.

Die grösste Mannigfaltigkeit in der Bildung des Rüssels tritt uns in dieser Gruppe entgegen. Besonders zwei Familien, die *Acroceridae* und *Midaidae* nehmen durch die grosse Formverschiedenheit des Rüssels in den einzelnen Gattungen einen hervorragenden Platz ein, sowie auch dadurch, dass ihnen die Kiefertaster, die sonst stets vorhanden sind, gänzlich fehlen können. Die anderen Familien zeigen, so sehr sie auch in der Länge des ganzen Rüssels und in der Entwicklung der einzelnen Theile variiren, insofern eine Übereinstimmung, als immer Oberlippe, Unterkiefer, Unterkiefertaster, Stechborste und **Unterlippe** vorhanden sind, wenn auch von den Unterkiefern oft das Kaustück fehlt.

18. Fam. *Acroceridae: Ogcodes zonatus* Erichs. ♂ ♀. Taf. III, Fig. 1.

Die aus dieser Familie untersuchte einheimische Gattung *Ogcodes* Latr. hat ganz rudimentäre Mundtheile. Wie aus der Abbildung hervorgeht, sieht man in der Membran, die zwischen Untergesichtsrand, Kehle und Backen ausgespannt ist, einen Chitinring, der durch eine Haut, die sich trichterförmig nach innen fortsetzt, geschlossen ist. Im Zusammenhange mit dem Hinterrand dieses Ringes steht nach innen (in der Figur nach unten geschlagen) eine rundliche, ziemlich starke Chitinplatte, an die sich jene trichterförmige Membran anlegt. Ob sich am Grund jenes Trichters eine Öffnung befindet oder nicht, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. Da mir keine frischen Exemplare zur Verfügung standen, war es mir nicht möglich, über das Verhalten der Speiseröhre, sowie über allenfalls vorhandene Muskeln, etwas zu ermitteln. Es scheint mir jedoch wahrscheinlich, dass der Ring mit der Platte dem Schlundgerüst entspricht, während alle anderen Theile fehlen. —

Nach Erichson's Angabe „Zur Gattung Ogcodes" ([12]) hätte *Ogcodes* Latr. einen kurzen, jedoch deutlichen Rüssel, wie er an einem lebenden Exemplar gesehen haben will; er gibt jedoch keine nähere Beschreibung, eben so wenig wie in seiner Monographie der Henopier (Entomographien) ([8]), in welcher er nur den langen *Bombylius*-artigen Rüssel der exotischen Formen, als genau untersucht, ausführlich beschreibt. Nach dieser Beschreibung würden sich die *Acroceridae* von allen Dipteren dadurch unterscheiden, „dass in der Aushöhlung der Unterlippe nur drei Borsten enthalten sind: die Oberlippe und die Maxillen. Es fehlt die Zunge (Stechborste), die wir sonst selbst da finden, wo wir auch die Maxillen — durch besondere Borten repräsentirt — vermissen" (l. c. p. 136.) Durch den gänzlichen Mangel der Unterkiefertaster ist die Familie der *Acroceridae* fernerhin ausgezeichnet.

Von den aussereuropäischen Gattungen zeichnen sich besonders *Lasia* Wdm. und *Psilodera* Gray durch einen, den Körper an Länge übertreffenden Rüssel aus, den sie nach unten eingeschlagen tragen, so dass dessen Spitze das Hinterleibsende überragt. Den Gattungen *Arrhynchus* Phil. und *Thersites* Phil. fehlt der Rüssel vollständig; letztere hat wenigstens „keinen sichtbaren Rüssel". (Stett. Ent. XXXII, p. 291, 292.) Bei den

einheimischen Gattungen *Astomella* Latr., *Acrocera* Mg. und *Cyrtus* Latr., die ich nur äusserlich untersuchen konnte (wie auch die oben erwähnten Exoten), liess sich kein Rüssel finden; sie dürften in der Mundbildung *Ogcodes* gleichen. —

19. Fam. ***Nemestrinidae:*** *Fallenia fasciata* Fabr. Taf. III, Fig. 2.

Die äussere Form und Bildung des Rüssels gleicht der der *Bombylidae*, und findet man auch hier Formen mit kurzem Rüssel, wie *Hirmoneura* Mg., während bei anderen der Rüssel von Körperlänge ist, sie sogar bei weitem (fünf- bis sechsmal) übertreffen kann, wie bei *Nemestrina longirostris* Wdm. In diesem Falle geschieht die Verlängerung auf Kosten der Unterlippe allein, indem die anderen Theile von gewöhnlicher Länge bleiben, während bei den mittellangen Rüsseln (*Fallenia*) die Unterlippe nur Weniges länger ist als die übrigen Theile.

Bei *Fallenia* Mg. besteht der Rüssel aus folgenden Theilen: die Unterlippe, durch eine in der Ruhe zusammengefaltete und in einander geschobene Haut der Kehle verbunden, besteht aus einem langen, schmalen, tief rinnenförmigen Mentum, das die obere Unterlippenplatte umgibt, und an dessen Ende die spitzen Endlippen sitzen, die von zwei bis drei Längsstämmen von Pseudotracheen durchzogen sind und aussen dicht mit warzenförmigen (scheinbar durchbohrten) Erhebungen besetzt erscheinen, die vielleicht Beziehung zum Tasten haben oder Drüsenausmündungen sind. Die nach vorn zu schmälere Oberlippe ist stumpf, wenig kürzer als die Unterlippe; unter ihr liegt die Stechborste, am Ende plötzlich verschmälert und in eine scharfe Spitze endend. Der Ausführgang der Speicheldrüse endet vor dieser Verschmälerung. Seitlich liegen die Unterkiefer, die aus einer Basis, an der ziemlich lange ungegliederte Taster sitzen, und aus einem Kaustück bestehen, das in stumpfem Winkel mit der Basis verbunden, eine schmale Chitinklinge von Länge der Stechborste darstellt. Vom Schlundgerüst ist nur der horizontale Theil vorhanden.

20. Fam. ***Bombylidae:*** *Lomatia Sabaea* Fabr. Taf. III, Fig. 5.
Anthrax Paniscus Rossi. Taf. III, Fig. 4.
Bombylius major L. Taf. III, Fig. 3.
Ploas virescens Fabr.

In der äusseren Rüsselform sind hier zwei Bildungen zu unterscheiden: entweder ist der Rüssel fast von Körperlänge mit sehr schmalen Endlippen, die dann nur zwei bis drei Pseudotracheenstämme zeigen, oder er ist kurz, nur wenig aus dem Munde vorragend, mit breiten Endlippen, die von zahlreichen (immer mehr als drei) Pseudotracheen durchzogen sind. Doch kann stets eine Vor- und Rückwärtsbewegung der Unterlippe durch die auch hier sehr ausgebildete und tubusartig ineinander geschobene Gelenkshaut bewirkt werden. Zur ersten Gruppe gehören *Bombylius* L., *Phthiria* Mg., *Amictus* Wdm., *Mulio* Latr., die ihre Nahrung meist um Blüthen schwebend aufnehmen, während die anderen sich auf die Blüthen setzen. Den zweiten Fall vertreten *Anthrax* Scop., *Lomatia* Mg., *Argyromoeba* Schin., *Exoprosopa* Mg., *Chalcochiton* Lw.; einen Übergang bildet *Ploas* Latr., da diese Gattung bei einem ziemlich weit vorstehenden Rüssel breite Endlippen besitzt. Immer sind alle Theile vorhanden, nur in der Gattung *Geron* Mg. sollen die Taster fehlen (v. Gerstfeld). —

Bei *Bombylius* L. ist das Mentum sehr schmal und lang und bildet eine tiefe Rinne; ebenso sind die Endlippen lang und schmal, von zwei aus einem Stamm entspringenden Pseudotracheen durchzogen. Die Oberlippe, an der Basis breit und stark chitinisirt, läuft allmälig spitz zu und wird am Ende sehr schmal und dünn. Unter ihr liegt die schmale, dünne, die Oberlippe etwas an Länge übertreffende Stechborste, zu deren Seite sich die borstenförmigen Unterkiefer befinden, die, bedeutend kürzer als die Stechborste, an ihrem Basalstück ungegliederte Taster von mässiger Länge tragen.

Bei *Ploas* Latr. ist die Unterlippe kurz, das Mentum kurz und breit, doch durch die Gelenkshaut an der Basis weit vorstreckbar mit breiten Endlippen und zahlreichen Pseudotracheen. Die Oberlippe ist hier durchaus gleich breit und stark; die Stechborste etwas länger, stark und spitz, ebenso die kurzen Unterkiefer, die ziemlich lange, ungegliederte, cylindrische Taster tragen.

Die Anthracinen, zu denen eigentlich auch *Ploas* gehört, gleichen in der Zusammensetzung des Rüssels dieser Gattung, doch ist derselbe stets sehr kurz und nie weit aus der Mundöffnung vorragend. Sämmtliche Theile sind also kürzer und gedrungener. Auch hier bildet den Boden der von der Unterlippe dargestellten Rinne nicht das Mentum, sondern die obere Platte der Unterlippe, die hier chitinisirt, an ihrem vorderen Ende die Endlippen trägt, doch mehr minder entwickelt sein kann. Das Schlundgerüst umgibt — dem der *Stratiomydae* gleichend — den Anfang der Speiseröhre vollständig und hat lange Muskelfortsätze. —

21. Fam. ***Asilidae:*** *Dioctria hyalipennis* Fabr.
Asilus crabroniformis L. Taf. III, Fig. 7 *e*.
Asilus atricapillus Fall. Taf. III, Fig. 7 *a, b, d*.
Laphria flava L. Taf. III, Fig. 6.
Andrenosoma atra L.

Die äussere Form des Rüssels ist bei allen Gattungen eine sehr einheitliche, er ist kurz und stark, meist so lang oder nur wenig länger als der Kopf und wagrecht vorstehend; nur *Xiphocerus* Mcq. soll ihn „hakenförmig gegen die Brust zurückgeschlagen" haben, was ich jedoch nicht finden konnte. Die Oberlippe ist stets sehr kurz, halb so lang oder kaum halb so lang als die Unterlippe, so dass sie nur theilweise die durch letztere gebildete Rinne schliesst, doch berühren sich die oberen Ränder der Unterlippe, so dass dadurch ein vollständiger Verschluss zu Stande kommt. Am mächtigsten unter allen Familien ist die Stechborste, die hier ihren Namen mit vollem Recht führt, entwickelt; sie ist am Ende scharfspitzig, stark chitinisirt und zeigt eine tiefe, obere Rinne, die den Ausführgang der Speicheldrüse aufnimmt. Am vorderen Ende sind beide Ränder der Rinne mit nach rückwärts gerichteten Borsten und Haaren besetzt. Ebenfalls sehr kräftig und meist beborstet, doch nicht immer spitzig, sondern auch von der Form eines Hohlmeisels (*Asilus atricapillus*), sind die Unterkiefer. Diese sind kürzer, als die Stechborste und tragen an ihrer Basis einen kurzen ungegliederten Taster, der mit sehr langen borstigen Haaren besetzt ist und einer Tasterschuppe aufsitzt. Die Unterlippe ist fest, hornig; doch lässt sich trotzdem ein Mentum und getrennte Endlippen, besonders bei *Dioctria* Mg. und *Asilus* L. unterscheiden. Bei *Laphria* Mg. und *Andrenosoma* Rd. sind die Lippen nur an der Spitze getrennt. Pseudotracheen fehlen ganz oder sind wenig entwickelt. Das Schlundgerüst ist sehr klein und nur dessen Horizontalplatte vorhanden; doch ist diese, wie stets, stark chitinisirt.

22. Fam. ***Midaidae:*** *Midas coerulescens* Oliv. Taf. III, Fig. 8.

Die äussere Form des Rüssels der *Midaidae* ist sehr wechselnd, indem er bald kurz und nur wenig aus dem Munde vorragend ist, wie bei *Midas* Fabr., wo dann die Endlippen breit und gross sind, bald lang und ziemlich weit vorragend mit noch deutlichen Lippen, so bei *Apiocera* Westw.; oder er ist endlich sehr lang, von der Form des *Prosena*-Rüssels, vorn aufgebogen, mit undeutlichen, doch auch hier vorhandenen Endlippen, so bei *Cephalocera* Latr., und noch ausgesprochener bei *Mitrodetus* Gerst.

Die Mundtheile der auch in Europa vorkommenden Gattung *Midas* Fabr., die auch Westwood beschreibt und abbildet (Arcana Entom. Vol. I, p. 49; die Abbildung der Stechborste stimmt nicht überein), sind folgende: Die Unterlippe besteht aus dem stark chitinigen Mentum und den an dieses und die obere Unterlippenplatte sich anschliessenden Endlippen, die aussen vollständig chitinisirt sind. Diese Scheide wird von der Oberlippe gedeckt, die nach vorn verengt und an der Spitze tief ausgeschnitten ist. Die Stechborste ist von ziemlich gleicher Länge, doch bedeutend schmäler, am Ende plötzlich verjüngt und spitz zulaufend. Zu Seiten der Oberlippe liegen zwei kurze, ziemlich starke, gekrümmte Chitinklingen, die im rechten Winkel mit einem nach rückwärts gehenden Chitinbogen verbunden, die Unterkiefer, Kaustück und Basis, darstellen. Die als Basis zu bezeichnenden Theile sind unterhalb verbunden und umschliessen den Anfang der Speiseröhre, einen Halbring um sie bildend. Dass diese Theile wirklich die Unterkiefer sind und nicht etwa die Taster, die vielmehr ganz fehlen, obwohl sie Latreille als vorhanden, aber sehr kurz angibt, lässt sich aus der Vergleichung mit *Apiocera* entnehmen, wo ausser ganz ähnlich gebildeten Theilen noch grosse Taster vorhanden sind, die weit aus der

Mundöffnung vorstehen. Das Schlundgerüst umgibt den Anfangstheil der Speiseröhre vollständig; es ist also auch eine obere Platte vorhanden, die mit dem Untergesicht in Verbindung steht.

23. Fam. ***Thereridae:*** *Thereva arcuata* Loew. Taf. III, Fig. 9.
Thereva nobilitata Fabr.

Die *Thereridae* haben einen kurzen, wenig vorragenden Rüssel, aus der Unterlippe und vier Borsten gebildet. Die Unterlippe besteht aus dem kurzen Mentum, das nach vorn und oben zwei im rechten Winkel abstehende, hakig gekrümmte Fortsätze zeigt, die als untere Stützen den Endlippen dienen. An diese Haken legt sich ein oblonges, stark chitiniges Stück an, das zusammen mit einem zweiten Chitinstück die Aussenseite der Endlippen stützt, während an der Innenseite zahlreiche, von einem Längsstamme ausgehende Pseudotracheen verlaufen. In der oberen Platte der Unterlippe trägt ein ziemlich starker Chitinstab an seinem Ende die Pseudotracheen. Die Oberlippe deckt die anderen Theile, mit Ausnahme der Taster, völlig, ist kürzer als die Unterlippe und vorn ausgerandet. Unter ihr liegt eine kräftige, stumpfe Stechborste von fast gleicher Länge und zu ihren Seiten borstenförmige, stark chitinisirte Unterkiefer mit sehr grossen ungegliederten Tastern, die vorn etwas verdickt und länger als die Oberlippe sind. Doch sieht man in der Ruhelage die Taster nicht vorragen, da der ganze Rüssel in die weite Mundöffnung zurückgezogen werden kann. Die Horizontalplatte des Schlundgerüstes ist von der gewöhnlichen Form.

24. Fam. ***Scenopinidae:*** *Scenopinus fenestralis* L. Taf. III, Fig. 10.

Der Rüssel ist hier kurz und wenig vorgestreckt, enthält aber alle Theile. Die Oberlippe ist kurz, stark, am Ende stumpf ausgerandet, stark gewölbt. Unter ihr findet man die schwache, undeutliche Stechborste, zu deren Seiten wohl entwickelte, schmal lanzettliche Unterkiefer liegen, welche länger als die Oberlippe sind und grosse, keulenförmige, ungegliederte Taster tragen. Die Unterlippe ist stark entwickelt; das deutlich aus zwei median verwachsenen Hälften bestehende Mentum trägt die Endlippen, die mit ihren zweigliedrigen Stützen gelenkig auf demselben aufsitzen. Auch hier ist nur die untere Platte des Schlundgerüstes vorhanden.

25. Fam. ***Empidae:*** *Cyrtoma nigra* Mg. Taf. III, Fig. 12.
Rhamphomyia tephraea Mg.
Empis livida L. Taf. III, Fig. 11 *a—c*.
Empis argyreata Egg. Taf. III, Fig. 11 *d, e*.
Platypalpus flavipes Fabr.
Hilara vulnerata Schin. Taf. III, Fig. 13.
Clinocera lamellata Lw. Taf. III, Fig. 14.

Der Rüssel zeigt in dieser Familie verschiedene Stufen der Ausbildung, sowohl was die Länge, als auch die Entwicklung der einzelnen Theile betrifft. Er ist in einem Extrem kurz und dick, im anderen lang und dünn, meist senkrecht abstehend. Bei den *Empinae*, wo er meist verlängert ist — so *Empis* L., *Rhamphomyia* Mg., *Hilara* Mg. — sind folgende Theile vorhanden. Eine lange, spitze Oberlippe, die vorne in drei Zipfel getheilt ist, deckt eine gleich lange Stechborste, die bald ein- oder mehrspitzig, bald ausgeschnitten und gezähnt ist und eine Längsrinne zeigt. Die Bildung der Stechborste deutet schon darauf hin, dass manche unter den Empinen nicht nur Blüthenbesucher, sondern auch Raubfliegen sind, was auch thatsächlich der Fall ist. Die deutlichen Unterkiefer sind mehr minder starke, lange Borsten mit kurzen ungegliederten Tastern, die wenig vorstehen. Nach Menzbier wären die Maxillen zu einem unpaaren Dolch verwachsen, welche Ansicht jedoch auf einem Irrthum beruht. Die Unterlippe besteht aus einem langen, schmalen Mentum, das in ähnlicher Weise, wie bei *Bombylidae*, durch eine doppelt gefaltete Haut mit der Kehle in Verbindung steht. Die obere Unterlippenplatte ist auch hier stärker chitinisirt. Die Endlippen sind an ihrem vorderen Ende verbreitert und sitzen mittelst einer Chitinstütze dem Mentum auf.

Der kurze Rüssel von *Platypalpus* Mcq. entbehrt der Unterkieferladen, da hier nur deren Basaltheile vorhanden sind, die in Form eines Halbringes die anderen Theile unten umfassen und oben die plattenförmigen, länglich runden Taster tragen. Die Oberlippe gleicht der von *Empis* und ist an der Basis sehr hoch; ihre beiden Lamellen stehen eben hier weit auseinander. Die Stechborste krümmt sich an der Spitze etwas nach abwärts. Die Endlippen sitzen auf zwei langen, schmalen Chitinleisten, die an ihrem Ursprung verwachsen sind. Sie sind selbst lang und schmal und haben nur an ihrer Spitze Spuren von Pseudotracheen.

Wie bei *Platypalpus*, so fehlen auch bei *Cyrtoma* Mg. die Unterkiefer, doch hier vollständig (auch die Basis) und sind nur knopfförmige Taster an der Rüsselbasis vorhanden. Oberlippe und Stechborste, denen der *Empinae* gleichend, sind stark nach abwärts gekrümmt und beide an der Basis breit. An der Unterlippe kann man ausser dem Mentum, seitliche schmale Chitinleisten, der oberen Platte angehörig, unterscheiden, die zu den Endlippen gehen, in denen sich wenige, deutliche Tracheen finden. Die Gesammtbildung führt zu der folgenden Gattung über.

Der Rüssel von *Clinocera* Mg. gleicht in seiner Form ausserordentlich dem der *Dolichopidae*. Von einer kappenförmigen Oberlippe, deren Aussenrand dicht mit kurzen, dicken Borsten besetzt ist, wird der ganze Rüssel bedeckt. Unter ihr findet man zunächst die breite Stechborste, mit einer mittleren, langen, scharfen Spitze und zwei seitlichen, mehr stumpfen Ecken. Unterkiefer fehlen, doch sind undeutlich zweigliedrige, keulenförmige Taster vorhanden, die in der Ruhelage seitlich neben der Oberlippe liegen, wie bei *Dolichopus*. An der Unterlippe kann man ein gut entwickeltes Mentum mit Andeutung einer Längstheilung und Endlippen unterscheiden, ganz von der Form jener der *Dolichopidae*, nur dass hier die bei jenen vorhandenen Reibleisten fehlen. Doch sind auch keine Pseudotracheen vorhanden. An der oberen Seite der Unterlippe gehen lange, dünne Chitinstäbe, welche der oberen Platte angehören, zu den Endlippen. Das Schlundgerüst umfasst bei allen *Empidae* den Anfang der Speiseröhre vollständig.

26. Fam. **Dolichopidae:** *Dolichopus aeneus* Deg. Taf. III, Fig. 16.
Medeterus spec.? Taf. III, Fig. 15.

Der Rüssel ist kurz und stark und ragt nur wenig aus der Mundhöhle vor; doch können die einzelnen Theile mehr, als bei den anderen Familien, gegen einander bewegt werden. Auch hier scheinen, wie bei *Clinocera*, die Unterkiefer gänzlich zu fehlen und nur deren Taster vorhanden zu sein, die von länglich ovaler Form, mit einer langen Borste an der Spitze, der Gelenkshaut des Rüssels aufsitzen. Die Oberlippe dient hier nicht, wie sonst, als Decke der übrigen Theile, sondern ist ihrer Function nach wahres Fresswerkzeug, indem sie zum Festhalten und in Folge ihrer grossen Beweglichkeit und ihrer Bildung wohl auch zum Zerkleinern der Nahrung dient, was man auch am lebenden Thiere beobachten kann, da die Dolichopiden ihre Beute — kleinere Insecten — thatsächlich kauen, wobei die Oberlippe fortwährend in Thätigkeit ist. Ihre Form ist am besten aus der Figur (Taf. III) zu ersehen, wo eine grosse mediane, sowie zwei seitliche kleinere Spitzen und ein starker, nach rückwärts gerichteter, oblonger Fortsatz, wohl zum Ansatz von Bewegungsmuskeln dienend, am meisten auffallen. Unter der Oberlippe liegt eine kurze, an der Basis breite, dolchartige, starke Stechborste, in die der Gang der Speicheldrüse einmündet. Die Unterlippe besteht aus einem median getheilten Mentum, zwei seitlichen Chitinstäben der oberen Platte, die zu den Endlippen gehen, und diesen Endlippen selbst, die, hauptsächlich mit dem Mentum verbunden einer Beweglichkeit an einander fähig sind, durch welche zwischen sie gerathene Thiere zerrieben werden können. Die Wirkung dieser Zerreibfähigkeit wird dadurch erhöht, dass die Lippen innen an Stelle der Pseudotracheen je 5—6 radiär gestellte Reibleisten tragen, die aus je zwei Reihen stark chitiniger Erhöhungen bestehen.

Bei *Medeterus* Fisch. ist der Rüssel noch dicker als bei *Dolichopus* und ragt sackartig aus der Mundöffnung vor. Die Form der einzelnen Theile weicht von der bei *Dolichopus* in Detail etwas ab; am auffallendsten ist die Stechborste verschieden (vergl. Taf. III, Fig. 15). Die Gattung *Orthochile* Latr. hat einen langen, *Empis*-artigen Rüssel, den ich jedoch nicht näher untersuchen konnte. Vom Schlundgerüst ist nur der

untere Theil sehr stark entwickelt, während oben nur ein schwaches, schmales Chitinband die Speiseröhre umgibt.

VI. Gruppe: ACROPTERA.

Der Rüssel dieser Gruppe, die durch eine einzige Familie vertreten wird, besteht aus Oberlippe, Unterkiefer mit deren Tastern, Stechborste und Unterlippe, von welchen Theilen besonders die letztere stark entwickelt ist.

27. Fam. ***Lonchopteridae:*** *Lonchoptera tristis* Mg. Taf. III, Fig. 17.

Der Rüssel ist kurz und zart, doch sind sämmtliche Theile deutlich vorhanden. Die Oberlippe ist mässig zugespitzt, deutlich aus zwei Lamellen bestehend, unten vertieft mit jederseits drei deutlichen Papillen, von der oben beschriebenen Art; ihre Spitze ist schwach beborstet. Die Stechborste ist etwas kürzer als die Oberlippe, stumpf, ausgerandet und scheint in engem Zusammenhang mit der Unterlippe zu stehen. Neben sehr schwachen und kurzen Unterkiefern sitzen grosse Taster, die, am Ende kolbig verdickt und beborstet, die Mundtheile überragen. An der Unterlippe sind besonders die Endlippen entwickelt; das Mentum ist nur schwach chitinisirt und nur die der oberen Platte angehörigen Träger der Pseudotracheen, stark und deutlich vortretend. Die Pseudotracheen sind sehr zahlreich vorhanden. Das Schlundgerüst umgibt die Speiseröhre vollständig.

II. Unterordnung: CYCLORRHAPHA.

a) ASCHIZA.

I. Gruppe: SYRPHIDAE s. l.

Die Familien dieser Gruppe zeigen in der Bildung der Mundtheile, die bei den Cyclorrhaphen überhaupt eine grosse Gleichmässigkeit in der Entwicklung aufweist, einen sehr übereinstimmenden Bau. In beiden Familien sind stets Oberlippe, Stechborste, Unterkiefer mit ihren Tastern und Unterlippe vorhanden, an welch' letzterer die Endlippen meist stark entwickelt und sehr reich an Pseudotracheen sind.

1. Fam. ***Syrphidae*** s. s.: *Microdon devius* L.
Paragus albifrons Fall.
Melanostoma mellina L. Taf. III, Fig. 22.
Melithreptus taeniatus Mg. Taf. III, Fig. 20.
Rhingia rostrata L.
Eristalis tenax L.
Eristalis arbustorum L. Taf. III, Fig. 23.
Syritta pipiens L.
Chrysotoxum bicinctum L. Taf. III, Fig. 19.
Cheilosia variabilis Pz.
Syrphus balteatus Deg.
Xanthogramma ornata Mg.
Volucella inanis L. Taf. III, Fig. 21.
Helophilus floreus L. Taf. III, Fig. 18.
Merodon avidus Rossi.

Die äussere Gestalt des Rüssels ist hier eine sehr gleichartige, und kommen weder auffallende Verkürzungen, noch Verlängerungen vor, und wenn er auch durch die Vorstülpung des Schlundgerüstes im Ganzen, sowie durch die oft gefaltete Haut, die Mentum und Kehle verbindet, einer bedeutenden Vorstreckung fähig ist (*Rhingia*), so wird er doch in der Ruhe wieder völlig zurückgezogen. In der von Ober- und Unterlippe gebildeten Scheide liegt die Stechborste, während seitlich von derselben, ausserhalb der Scheide (immer?) die Unterkiefer mit ihren Tastern liegen. Oberkiefer fehlen, wie allen Cyclorrhaphen. Die Oberlippe setzt

sich aus zwei Lamellen zusammen, von denen man die obere deutlich als eine Fortsetzung des Untergesichts, mit diesem durch eine Gelenkshaut verbunden, erkennen kann, während die untere, stärkere und längere, am Schlundgerüst articulirt. (Gerstfeld's Angabe, die Oberlippe articulire am *clypeus*, ist somit nur theilweise richtig, l. c. p. 28.) Beide bilden zusammen ein nach unten offenes Halbrohr, welches an seinem vorderen Ende gelappt ist. Es lassen sich stets zwei breite äussere, ein mittlerer und zwischen diesen jederseits ein schmaler zarter Lappen, die alle behaart sind, unterscheiden.

Diese Lappen gibt schon Meigen (Syst. Beschr. III. 381. Anm.) als charakteristisch für diese Familie an; doch kommt eine ähnliche Theilung in Lappen auch den *Empinae* zu. Die Stechborste ist von der Länge der Oberlippe oder etwas kürzer, lanzettlich, meist scharf spitzig und enthält in ihrer ganzen Länge den Ausführgang der Speicheldrüse. Die Unterkiefer sind mehrfach gekrümmte Chitinklingen, die an ihrem vorderen Ende spitz zulaufen und deutlich in Basis und Kaustück getrennt sind. Die Basis liegt seitlich und unterhalb des Schlundgerüstes und trägt die dem Kaustück an Länge gleichen, häutigen, oft beinahe fadenförmigen ungegliederten Taster. Nur bei *Xanthogramma* Schin. sind sie sehr kurz. Gerstfeld beschreibt, l. c. p. 29, bei den *Syrphidae* auch Oberkiefer. („Rechts und links von der nur als Decke der Borsten fungirenden Oberlippe liegen, die mit der Basis der Scheide verschmolzenen, rundlich dreieckig plattenförmigen Mandibeln.") Doch konnte ich nichts finden, worauf die Beschreibung passen könnte; es ist vielmehr gar kein Zweifel, dass die Oberkiefer hier fehlen. Wenn Menzbier meint: „Bei den Syrphiden hat Gerstfeld, wie es scheint, die Mandibeln mit den Maxillen verwechselt; übrigens ist der Rüssel der Syrphiden nicht abgebildet, und desshalb ist es schwer, irgend einen begründeten Einwand zu machen, um so mehr als die Beschreibung sonst höchst undeutlich ist" (l. c. p. 23), so scheint er vor Allem die Arbeit Gerstfeld's nicht genau angesehen zu haben, da dieser den Rüssel von *Volucella pellucens* und seine Theile, wenn auch nur sehr schematisch auf Taf. I, Fig. 4—7 abbildet und ausserdem Oberkiefer und Unterkiefer getrennt beschreibt. Ausserdem verwechselt Menzbier selbst, und nicht Gerstfeld, Ober- und Unterkiefer. Er hält nämlich die Unterkiefer, die sich schon durch die ihnen ansitzenden Taster als solche kennzeichnen, für die Oberkiefer „weil sie so sehr den wohl entwickelten Mandibeln der kauenden Insecten gleichen, dass wir sie mit vollem Recht (!) als solche deuten können" (p. 60). Das „volle Recht" aus der äusseren Form eines Theiles auf seine Bedeutung zu schliessen ist, meines Dafürhaltens, sehr zweifelhaft; im vorliegenden Falle um so unerklärlicher, da ja die vorhandenen Taster jene Theile als unzweifelhafte Unterkiefer erkennen lassen und die Oberkiefer nie Taster tragen. (Vergl. hiezu auch Dimmock l. c. p. 28, 29.) An der Unterlippe kann man ausser dem, durch eine Längsnath getheilten Mentum — dessen Theilung markirt sich auch durch einen tiefen, dreieckigen Ausschnitt am vorderen Ende — an der oberen Platte zwei seitliche Chitingräten, welche die Lippen tragen und zwischen ihnen ein unpaares Chitingebilde, dessen zwei Zacken nach rückwärts stehen und vorn vereinigt sind, unterscheiden (vergl. Taf. III, Fig. 21, 18); das Mittelstück ist oft sehr klein und unscheinbar, während die Seitentheile meist deutlich vorhanden sind; vom Mentum, mit ihm gelenkig verbunden, geht jederseits eine Chitingräte ab, welche die Endlippen stützt. Die Form der Lippen wechselt; doch sind sie immer verhältnissmässig wohl entwickelt und reich an Pseudotracheen. Auffallend durch Länge und Schmalheit sind sie bei *Volucella* Geoff. und *Rhingia* Scop, wie die letztere überhaupt den längsten und der meisten Verlängerung fähigen Rüssel besitzt. Breit und kurz sind sie bei *Microdon* Mg., bei dem ihre Träger, sowie das unpaare Mittelstück, sehr verkümmert sind. Das Schlundgerüst besteht immer aus einer unteren unpaaren Platte mit Muskelfortsätzen und aus senkrechten Seitentheilen, die in ihrer Mittellinie zusammenstossen oder durch eine Mittelplatte oben verbunden sind. Vielleicht sind diese Seitentheile das, was Gerstfeld als Mandibeln beschreibt.

2. Fam. ***Pipunculidae:*** *Pipunculus campestris* Latr. Taf. III, Fig. 24.

Der Rüssel ist hier kurz; fast gar nicht aus dem Munde vorragend. Schlundgerüst und Unterlippe sind besonders entwickelt. Die Oberlippe ist kurz, schaufelförmig und sitzt zum Theil dem Schlundgerüst auf; unter ihr liegt eine kurze, schwache Stechborste. Die Unterkiefer sind spitz, länger als die Ober-

lippe und tragen verhältnissmässig grosse ungegliederte Taster, die an ihrem Ende kolbig verdickt sind. Die Unterlippe ist; wie bereits erwähnt, gross, besonders sind die Endlippen nach unten und hinten stark entwickelt. Das Mentum ist stark, mit Stützen für die Endlippen und zwei Fortsätzen nach hinten (zum Muskelansatz). Die Endlippen sitzen mehr der stark chitinisirten oberen Platte auf, als dem Mentum und sind reich an Pseudotracheen. Das Schlundgerüst gleicht dem der Syrphiden.

II. Gruppe: HYPOCERA.

Hier fehlen in beiden Familien die Unterkiefer vollständig und sind nur deren Taster vorhanden. Die übrigen Theile, als Oberlippe, Stechborste und Unterlippe sind sämmtlich wohl entwickelt.

3. Fam. **Platypezidae:** *Platypeza holosericea* Mg. Taf. III, Fig. 25.

An dem kurzen, wenig vorgestreckten Rüssel der Gattung *Platypeza* Mg. kann man eine starke, gewölbte, stumpfe Oberlippe, unter ihr die eiförmige, vorn abgestutzte Stechborste und die Unterlippe unterscheiden. Letztere besteht aus dem querlänglichen Mentum und den diesen ansitzenden, von einem Chitinstreifen gestützten, kurzen und breiten Endlippen, die im Vergleich zur Oberlippe und Stechborste sehr gross sind. Sie zeigen sich aussen beborstet und innen von Pseudotracheen durchzogen. Unterkiefer fehlen, doch sind deutliche, am Ende stark verdickte, ungegliederte Taster vorhanden. Die allein vorhandene Horizontalplatte des Schlundgerüstes ist ziemlich gross und ähnelt in der Form der vieler Orthorrhaphen.

4. Fam. **Phoridae:** *Phora rufipes* Mg. Taf. IV, Fig. 1.

Die Oberlippe des kurzen Rüssels ist rundlich dreieckig, vorn ausgeschnitten, und in diesem Ausschnitt befindet sich eine scharfe Spitze, die der unteren Lamelle angehört. Sie ist stark gewölbt und übertrifft die obere Lamelle in ihrer Entwicklung die untere bedeutend. Unter ihr liegt die starke, kurze Stechborste; Unterkiefer fehlen, doch sind eigenthümlich geformte, grosse Taster vorhanden, die oberhalb ihrer Hälfte plötzlich fast doppelt so stark werden und mit einigen starken, selbst behaarten Borsten besetzt sind. Die Unterlippe ist stark entwickelt und zeigt ein Mentum mit langen Fortsätzen nach rückwärts, sowie eine aus zwei Theilen bestehende obere Platte, welche die zweigliedrigen Endlippen trägt, und in eine Chitinspitze endet, welche der *Ligula* (Meinert) entspricht. Die Endlippen sind an ihrem Innenrande gezähnt und haben wenige, jedoch deutliche Tracheen. Das Schlundgerüst trägt an der unteren Platte seitlich einen senkrechten Fortsatz, der mit dem der Gegenseite durch eine schmale Querbrücke verbunden ist. Es umfasst also die Speiseröhre vollständig.

b) SCHIZOPHORA.

III. Gruppe: EUMYIDAE.

Bei der grossen Übereinstimmung und der Einheit des Baues der Mundtheile in sämmtlichen Familien der *Empidae*, erscheint es nicht nöthig, die einzelnen Familien, wie bisher zu besprechen, und verdienen nur zwei Familien, die *Oestridae* unter den *Schizometopa*, wegen ihres verkümmerten, und die *Conopidae* unter den *Holometopa*, wegen ihres verlängerten und geknieten Rüssels besondere Erwähnung, sowie auch einzelne Gattungen mit abweichenden Rüsselformen speciell beschrieben werden müssen (*Stomoxys, Siphona, Prosena*). Es finden sich hier stets Oberlippe, Stechborste, Unterlippe und Kiefertaster, sowie von den Unterkiefern wenigstens die Basis, wenn auch oft wenig entwickelte oder rudimentäre Laden vorhanden sind, deren functioneller Werth jedoch für das Insect sehr fraglich ist.

Untersucht wurden folgende Gattungen und Arten:

a) HOLOMETOPA.

Conops flavipes L. Taf. IV, Fig. 2.
Sicus ferrugineus L.
Occemyia atra Fabr. Taf. IV, Fig. 3.
Myopa buccata L.
Tetanocera punctulata Scop. Taf. IV, Fig. 6.
Limnia magnicornis Scop. Taf. IV, Fig. 7.

Sciomyza cinerella Fall.
Sepsis cynipsea L. Taf. IV, Fig. 17.
Nemopoda cylindrica Fabr. Taf. IV, Fig. 18.
Themira putris L. Taf. IV, Fig. 16.
Piophila casei L. Taf. IV, Fig. 15.
Micropeza corrigiolata L. Taf. IV, Fig. 23.
Chlorops Cereris Fall.
Lipara rufitarsis Loew.
Mosillus aeneus Fall. Taf. IV, Fig. 5.
Myodina vibrans L. Taf. IV, Fig. 10.
Platystoma seminationis Fabr.
Leria serrata L. Taf. IV, Fig. 8.
Scatophaga merdaria Fabr. Taf. IV, Fig. 22.
Sapromyza rorida Fall. Taf. IV, Fig. 11.
Psila fimetaria L. Taf. IV, Fig. 14.
Borborus equinus Fall. Taf. IV, Fi . 19.
Ortalis formosa Pz. Taf. IV, Fig. 9.
Platyparea poeciloptera Schrk.
Trypeta onotrophes L. Taf. IV, Fig. 13.
Urophora cardui L. Taf. IV, Fig. 4.
Tephritis flavipennis Lw.
Cordylura albipes Fall.
(*Lobioptera speciosa* Mg.)

b) SCHIZOMETOPA.

Aricia vagans Fall.
Hydrotea dentipes Fabr.
Hylemia strigosa Fabr.
Spilogaster urbana Mg.
Ophyra leucostoma Wdm.
Anthomyia albicincta Fall.
Coenosia mollicula Fall.
Stomoxys calcitrans L. Taf. IV, Fig. 20.
Graphomyia maculata Scop. Taf. IV, Fig. 24.
Mesembrina meridiana L. Taf. IV, Fig. 25.
Pyrellia cadaverina L.
Musca domestica L.
Musca corvina Fabr.
Cyrtoneura hortorum Fabr.
Myospila meditabunda Fabr.
Theria muscaria Mg.
Sarcophaga carnaria L.
Cynomyia mortuorum L.
Onesia sepulcralis Mg.
Dexia ferina Fall.
Exorista vulgaris Fall.
Tachina rustica Mg.
Masicera major Mcq.
Frontina laeta Mg.
Meigenia floralis Mg.
Myobia inanis Fall.
Siphona flavifrons Stg. Taf. IV, Fig. 27.
Olivieria lateralis Fabr. Taf. IV, Fig. 30.
Zophomyia temula Scop.
Echinomyia magnicornis Ztt.
Calliphora erythrocephala Mg. Taf. IV, Fig. 21.
Pollenia rudis Fabr.
Dasyphora pratorum Mg.
Lucilia caesar L.
Phorostoma pectinata Mg.
Nemoraea radicum Fabr.
Prosena longirostris Egg. Taf. IV, Fig. 26.
Epicampocera succincta Mg.
Micropalpus pictus Mg.
Ocyptera brassicaria Fabr.
Gymnosoma rotundata L.
Phasia analis Fabr.
Cephenomyia stimulator Clarck. Taf. IV, Fig. 28.
Gastrophilus haemorrhoidalis L. Taf. IV, Fig. 29.

In allen diesen Gattungen finden sich folgende Theile von ziemlich übereinstimmendem Bau, welche Übereinstimmung auch dort aufrecht bleibt, wo durch abnorme Verlängerung auffallende Formen entstehen. An der Oberlippe lassen sich wie bei den *Syrphidae* sehr deutlich zwei Lamellen unterscheiden: eine mit dem Untergesicht durch eine Membran zusammenhängende obere und eine untere, die sich gegen das Schlundgerüst hinzieht, ohne stets mit ihm in Verbindung zu treten. Die Oberlippe ist halb rinnenförmig, mehr minder zugespitzt, mitunter auch vorn ausgeschnitten und meist so lang oder wenig kürzer als das Mentum. Die Trennung der beiden Platten ist gewöhnlich auch am vorderen Ende deutlich zu erkennen und ist die untere Platte hier oft gekerbt oder gezähnt. Unter der Oberlippe liegt die Stechborste, meist etwas kürzer als jene, und besteht gewöhnlich aus zwei übereinander gelagerten Abschnitten, von denen der untere sich nur mit seinem vorderen Theil an den oberen anlegt, während dieser, merklich längere, die eigentliche Spitze bildet. Zwischen beiden mündet der bekannte Ausführgang in die Stechborste. Der obere Theil steht durch ein — in

der Seitensicht — meist dreieckiges, oft auch länglich viereckiges, unpaares Chitinstück mit dem Schlundgerüst in Verbindung.

Die Unterkiefer, die bisher als den *Muscidae* fehlend angegeben wurden, sind stets vorhanden, wenigstens in ihren Basaltheilen, doch sind oft auch die Laden deutlich. Jene nagelförmigen Chitingräten, die seitlich vom Schlundgerüst liegen und von Gerstfeld als Cardines eines Kieferpaares gedeutet wurden, das durch seine Verschmelzung den Hypopharynx (die Stechborste) bildet, und die Menzbier „für einfache Muskelsehnen, die bei den Syrphiden weniger entwickelt, und von uns nicht beschrieben sind" (l. c. p. 65) erklärt, sind in Wirklichkeit die Cardines der Unterkiefer. Dass sie dies in der That sind, geht aus dem Vergleich mit den *Syrphidae* hervor, wo dieselben Theile, aber in enger Verbindung mit den Tastern, sowie mit Laden, vorhanden sind; und noch mehr daraus, dass sie bei einer grossen Anzahl von *Holometopa* deutliche Laden tragen, und man diese auch, zwar sehr rudimentär, bei einigen Muscinengattungen (*Mesembrina* Mg., *Dasyphora* R. D., *Graphomyia* R. D., *Myospila* Rd.) findet. In letzteren Fällen werden die Laden durch ganz kleine behaarte Plättchen dargestellt, die am vorderen Ende jenes nagelförmigen Stückes aufsitzen (Taf. IV).

Die Unterkiefertaster sind stets vorhanden und bei den *Schizometopa* meist cylindrisch oder keulenförmig, während ihre Form bei den *Holometopa* sehr wechselnd ist. Fast rudimentär sind sie bei *Ocyptera* Latr., wo sie aus einem ganz kurzen, cylindrischen Stück mit einer langen Endborste bestehen und äusserlich nicht sichtbar sind. Sie sind stets ungegliedert und sitzen der Gelenkshaut des Rüssels auf, in der sich von der Tasterbasis mehr minder deutliche (dunkle) Chitinbänder nach aussen und vorn ziehen, die Gerstfeld als Tasterschuppen deutet. Zusammenhang mit dem Unterkiefer lässt sich bei den *Schizometopa* keiner erkennen, während er bei den *Holometopa* oft sehr deutlich ist. Die Unterlippe besteht zunächst aus einer stark chitinisirten gekrümmten, oben concaven Platte, die durch eine mediane Längsnaht ihre Zusammensetzung aus zwei Stücken bekundet, und welche die untere Begrenzung des Rüssels bildet. Sie ist aussen meist behaart oder beborstet und durch eine Gelenkshaut mit der Kehle verbunden. Diese Platte wird stets als Mentum bezeichnet. An dieses setzen sich nach vorn zwei starke chitinige Fortsätze gelenkig an, die zur Stütze und zur Bewegung der Endlippen dienen. Oberhalb dieses Mentum liegt die obere Unterlippenplatte, welche den Boden des Saugrohres bildet, und an der sich, wie bei den *Syrphidae*, drei Theile, ein mittlerer und zwei seitliche, unterscheiden lassen. Die Seitentheile, die mehr minder getrennt sein können, tragen an ihrem vorderen Ende, im Gelenk, ein längliches Chitinplättchen, den eigentlichen Träger der Endlippen. Diese sind von wechselnder Grösse (nur bei *Stomoxys* stark verhornt und ohne Pseudotracheen) und in der Regel von zahlreichen Pseudotracheen durchzogen, die von jenen Plättchen radiär ausstrahlen. Gerstfeld beschreibt bei Musciden auch Oberkiefer, als „zwei kleine, dreieckige Chitinplättchen auf der Vorderwand der Rüsselbasis hinter dem Palpus maxillaris (p. 24)". Menzbier sagt mit Recht darüber: „Das, was Gerstfeld für Mandibeln hält, ist eigentlich weiter nichts, als eine Verdickung der vorderen Unterlippenwand, welche nicht einmal bei jeder einzelnen *Musca* zu finden ist, und hat mit den Mandibeln nichts gemein" (l. c. p. 22). — Auffallend abweichende Bildung des Rüssels durch Verlängerung zeigen die Gattungen: *Stomoxys* Geoff., *Prosena* St. Farg. et Serv., *Siphona* Mg., *Myopites* Brèb., *Ensina* R. D., *Tephritis* Latr., sowie sämmtliche *Conopidae*.

Bei *Stomoxys* ist der Rüssel stark verlängert und ragt wagrecht aus dem Munde vor. Die Unterlippe ist stark verhornt, ihre Lippen wenig ausgebildet; sie scheint der eigentliche Stechapparat zu sein, oder wenigstens beim Einstich eine grosse Rolle zu spielen. Die Oberlippe ist etwas kürzer, vorn zugespitzt und stark chitinig; die Stechborste ist so zart und dünn, wenn auch spitz und länger als die Oberlippe, dass man sich schwer vorstellen kann, wie sie den Einstich allein besorgen, und wie Menzbier meint, der Hauptstechapparat sein soll. Von den Unterkiefern sind nur kurze, keulige Basaltheile und ebenfalls kurze Taster vorhanden. Der Ausführgang, der in die Stechborste mündet, ist hier auffallend stark.

Ebenfalls horizontal vorstehend, doch viel dünner und meist vorn aufgebogen, ist der Rüssel von *Prosena*, der das Insect nicht zum Blutsaugen befähigt. Die Unterlippe, von gewöhnlichem Bau, nur sehr verlängert,

ist an der Spitze in zwei Lippen gespalten, die deutliche Pseudotracheen zeigen; sie schliesst an ihrer Basis Oberlippe und Stechborste ein, deren Länge kaum ein Fünftel der Unterlippe beträgt. Die Taster sind sehr klein; die Theile sonst von der gewöhnlichen Bildung.

Siphona hat einen geknieten Rüssel, dessen Winkel nach rückwärts offen ist, und der durch Verlängerung des Mentum und der Endlippen zu Stande kommt. Oberlippe und Stechborste sind hier sehr kurz, kaum ein Drittel der Länge des oberen Schenkels. Die Unterkiefer sind schwach und ohne Laden; ihre Taster mässig lang. Der obere Schenkel des Knices der Unterlippe besteht aus dem Mentum und der oberen Platte, welche an ihrem vorderen Ende die mit ihr gelenkig verbundenen, von einer Pseudotrachee durchzogenen Endlippen trägt, die den unteren Schenkel bilden und durch die hier sehr entwickelten, vom Mentum abgehenden Stützen (der Lippen) getragen werden. Ähnlich ist der Rüssel von *Myopites*, *Ensina*, *Tephritis* und noch einigen anderen Holometopen gebaut, die auch einen geknieten Rüssel besitzen.

Die Gattungen *Scatophaga* Mg., *Cordylura* Fall. und *Coenosia* Mg. zeichnen sich dadurch aus, dass sie an dem hier stark entwickelten Chitinquerstab, der die Pseudotracheen trägt, jederseits eine Reihe sehr grosser zwei- bis dreispitziger Chitindornen besitzen, die wohl zum Festhalten und Zertheilen kleinerer Insecten dienen, von denen sich diese Gattungen nähren. (Taf. IV, Fig. 22.) Der Rüssel der Scatophaginen ist überdies stark chitinisirt.

Deutliche, wenn auch meist kurze Unterkieferladen finden sich bei folgenden Gattungen der Holometopen: *Leria* R. D., *Sciomyza* Fall., *Tetanocera* Latr., *Limnia* R. D., *Ortalis* Fall., *Myodina* R. D., *Sapromyza* Fall., *Urophora* R. D., *Tephritis* Latr., *Sepsis* Fall., *Nemopoda* R. D., *Themira* R. D., *Piophila* Fall., *Micropeza* Mg., *Psila* Mg., *Mosillus* Latr.; bei *Trypeta* Mg. und *Platyparea* Lw. sind die Laden sehr klein; bei allen übrigen untersuchten Gattungen fehlen die Laden vollkommen, doch sind dann die Basaltheile stark und lang, während sie bei den ersteren kurz und breit sind. (Vergl. Taf. IV, Fig. 6—19 und Fig. 23.)

Das Schlundgerüst besteht aus einer horizontalen gekrümmten Platte mit zwei langen Muskelfortsätzen nach rückwärts und zwei verticalen seitlichen Platten, die oben den Schlund überwölben. Dies sind vielleicht Gerstfeld's Mandibeln; Menzbier hält sie richtiger für chitinisirte Rachenwände, ebenso Dimmock. Dort, wo die Chitinisirung der oberen Rachenwand nur auf eine Querbrücke zwischen den beiden Verticalwänden beschränkt ist, wie es bei vielen Holometopen der Fall ist, kann durch Insertion der Muskeln an dieser Querbrücke die Saugbewegung unterstützt werden.

Die Familie *Conopidae* zeichnet sich durch einen weit vorgestreckten Rüssel aus, der nur durch Verlängerung der Unterlippe zu Stande kommt, und entweder gerade oder knieförmig gebogen ist. Nur die Unterlippe ist wohl entwickelt, während die anderen Theile mehr minder zurücktreten. Die Oberlippe ist stets kurz, ihre Länge beträgt nur ein Drittel der Länge der Unterlippe oder ihres oberen Schenkels. Sie besteht, wie sonst, aus zwei Lamellen und deckt nur den Anfang der Unterlippenrinne, deren Ränder sich (wie bei *Asilus*) im weiteren Verlauf berühren und so das Saugrohr schliessen. In diesem liegt die schwache und dünne Stechborste, die entweder der Oberlippe an Länge gleicht (*Sicus* Scop.), oder sie mehr als zweimal übertrifft (*Conops* L., *Myopa* Fabr., *Occemyia* R. D.). Unterkiefer sind stets vorhanden, und kann man an ihnen, wie bei anderen *Holometopa*, Basis und Lade unterscheiden; doch ist letztere fast rudimentär, indem sie ein kleines, abgerundetes Plättchen darstellt, an das sich die Basis als Chitinstab anschliesst, der zu Seiten des Schlundgerüstes liegt.

Zwischen Basis und Lade sitzen die Taster auf, die sich bei *Conops* auf ein kugliges, beborstetes Knöpfchen beschränken, während sie bei den anderen Gattungen kurz und ungegliedert, doch deutlich vorhanden sind. Die Unterlippe von *Conops*, dessen Rüssel nicht gekniet ist, zeigt die gewöhnlichen Theile, doch nicht sehr scharf gesondert. Die Endlippen sind kurz und breit, mit Pseudotracheen. Bei *Sicus*, *Myopa* und *Occemyia* ist der Rüssel gekniet und gleicht dem von *Siphona*; das Mentum ist schwach chitinisirt, dagegen die obere Platte der Unterlippe sehr stark.

In der Familie der *Oestridae* ist der Rüssel stets sehr klein oder ganz fehlend, in welchem Falle auch die Mundöffnung zu fehlen scheint. *Cephenomyia* Latr. besitzt einen sehr kleinen, wenig vorstreckbaren Rüssel,

der durch die dichte Behaarung der umgebenden Theile verdeckt ist. Auf einem Schlundgerüst von der gewöhnlichen Form sitzt eine kurze, stark gewölbte, stumpfe Oberlippe, die auch hier deutlich aus zwei Lamellen besteht. Die Stechborste fehlt, ebenso die Unterkiefer vollständig; doch sind kurze, kolbige Taster vorhanden. An der Unterlippe kann man das Mentum unterscheiden, das an einem winkligen Chitinstück jederseits die Endlippen trägt, die mit starken Haaren versehen, aber ohne Pseudotracheen sind.

Gastrophilus Leach entbehrt des Rüssels vollständig. Ein starker Chitinwall umgibt die Mundöffnung, die durch eine Membran verschlossen ist. In der Mitte dieser Membran sieht man zwei behaarte Höckerchen, welche die rudimentären Taster darstellen, und unterhalb dieser Spuren eines dritten Theiles, der vielleicht Rudiment der Unterlippe ist. Schlundgerüst und Mundöffnung fehlen hier vollständig.

Die Gattungen *Oestrus* L. und *Hypoderma* Clarck haben keinen eigentlichen Rüssel, sondern nur Rudimente desselben, wie *Gastrophilus*. *Oestromyia* Brauer gleicht in der Ausbildung des Rüssels der Gattung *Cephenomyia*. Einen sehr deutlichen, vorstreckbaren Rüssel hat *Cuterebra* (Brauer: Monogr. d. Oestr. 1858).

IV. Gruppe: PUPIPARA.

Bei diesem finden sich, wie in der vorhergehenden Gruppe, Oberlippe, Stechborste, Unterlippe und Unterkiefer, von denen aber stets nur die Basaltheile vorhanden sind, mit ihren Tastern. Ihrer Lebensweise als Ectoparasiten entsprechend, ist der Rüssel stark chitinig und befähigt sie zum Stechen und Blutsaugen.

1. Fam. ***Hippoboscidae:*** *Hippobosca equina* L. Taf. IV, Fig. 31.
Stenopteryx hirundinis L.

Die Mundtheile der *Hippoboscidae* lassen sich auf das gewöhnliche Schema jener der *Eumyidae* zurückführen. Die Rüsselöffnung ist von zwei länglichen, ziemlich grossen Klappen gedeckt, die der Membran, welche den Rüssel umgibt, aufsitzen und den Unterkiefertastern entsprechen. Meinert hält sie für Theile der Oberlippe und nennt sie „alae productae epipharyngis", was sie darum nicht sein können, weil die Oberlippe ja in ihrer gewöhnlichen Form vorhanden ist und ausserdem diese Theile in derselben Weise, wie bei den übrigen Dipteren und besonders wie bei den *Eumyidae*, der Membran, die den Rüssel mit dem Kopf verbindet, aufsitzen. Zwischen diesen Klappen wird der lange, dünne, nach abwärts gekrümmte Rüssel vorgestreckt, der aus der Unterlippe, an deren Spitze sich deutlich die Endlippen erkennen lassen und aus zwei von ihr eingeschlossenen Theilen besteht. Diese Theile, von fast gleicher Länge mit der Unterlippe, sind Oberlippe und Stechborste. Erstere lang, schmal und spitz, deckt den Canal der Unterlippe, in dem die dünne Stechborste liegt, zu der, wie bei allen übrigen Dipteren, der Ausführungsgang einer Drüse führt. Was Meinert dazu bestimmt hat, die obere Borste als Hypopharynx (Stechborste) und die untere als „vorderen freien Theil des Speichelganges" zu betrachten und den Ausführgang als „pars hypopharyngis posterior", vermag ich nicht einzusehen, wenn es nicht das Bestreben war, die Mundtheile dieser Formen in sein künstliches Schema hineinzupassen, zu welchem Zwang aber gar kein Grund vorliegt, da sich die Theile gerade hier ganz einfach und ungezwungen erklären lassen. Der Speichelgang mündet, wie Meinert selbst zugibt, in die mittlere Borste und gibt dadurch einen Anhalt, dieselbe als Stechborste zu deuten, die sich ja nur aus einer chitinisirten Papille an der Ausmündungsstelle jener Drüse entwickelt haben mag, wie man aus Übergängen in einzelnen Formen (*Stratiomydae*) vermuthen kann. Die Stechborste selbst ist also eigentlich nichts Anderes, als ein verlängerter, frei gewordener Speichelgang. Von der Basis der Oberlippe, mit dieser gelenkig verbunden, gehen nach rückwärts zwei Chitintheile ab, die, nach Analogie der *Eumyidae*, den Basalstücken der Unterkiefer entsprechen, aber bei dem Vor- und Rückwärtsbewegen des Rüssels von Bedeutung sind. In ähnlicher Weise wirken dieselben Theile auch unter den Orthorrhaphen bei *Asindulum*. Das Schlundgerüst, das in der Form auch dem der Eumyiden gleicht, steht durch einen schmalen, langen Fortsatz seiner unteren Platte, die seitlich zwei stärker chitinisirte Streifen zeigt, mit dem eigentlichen Rüssel in Verbindung. In der Ruhelage erscheint der Rüssel vollständig in den Kopf zurückgezogen, wobei das Schlundgerüst senkrecht gestellt ist, und die Basal-

theile der Unterkiefer mit dem vorstreckbaren Theil des Rüssels — aus Oberlippe, Unterlippe und Stechborste bestehend — einen spitzen Winkel bilden, dessen Scheitel nach innen und hinten gerichtet ist. Es ist dann kaum die äusserste Spitze der Unterlippe zwischen den Tastern sichtbar.

3. Fam. ***Nycteribidae:*** *Nycteribia (Listropodia* Kol.*) Nattereri* Kol. Taf. IV, Fig. 32.
Nycteribia (Acrocholidia Kol.*) Bechsteinii* Kol.

Hier sind dieselben Theile vorhanden, wie in der vorigen Familie, nur lässt sich das Schlundgerüst nicht mit Sicherheit ermitteln. Die Unterkiefertaster sind sehr gross, cylindrisch und lang beborstet; sie decken den Rüssel nicht, wie die der *Hippoboscidae*. Der eigentliche Rüssel besteht aus einer Unterlippe, die der von *Hippobosca* gleicht, doch viel kürzer und gerade ist. Diese enthält, wie Westwood ([7]) (l. c. p. 279) angibt, zwei Borsten, von denen ich nur eine obere dickere Borste mit Sicherheit erkennen konnte, die dann als Oberlippe gedeutet werden muss; die unter ihr liegende zweite Borste, die Stechborste, konnte ich nicht finden, doch ist ihr Vorhandensein sehr wahrscheinlich, da man deutlich einen Drüsenausführungsgang in den Rüssel eintreten sieht und ein Übersehen bei der Kleinheit des Objects sehr leicht möglich ist. Von der Basis des Rüssels gehen, wie bei *Hippobosca*, zwei Chitingräten nach innen und hinten ab, die auch hier der Basis der Unterkiefer zu entsprechen scheinen. —

Literatur.

[1] Barth, J. M., Dissertatio de culice. Ratisbonae 1737.

[2] Gleichen, F. W., Geschichte der gemeinen Stubenfliege. Nürnberg 1764.

[3] Kirby and Spence, Introduction to the Entomology. Vol. I—IV. 1815—1826.

[4] Savigny, J. C., Mémoires sur les animaux sans vertèbres. I. fascicule. Mém. 1, 2. Paris, Janvier 1816.

[5] Treviranus, G. R. u. L. Ch., Vermischte Schriften anat. und phys. Inhalts. Bremen 1817. Bd. II, p. 138, §. 4. Über die Saugwerkzeuge der Insecten.
Treviranus erklärt das Saugen der Dipteren mit Hilfe des sogenannten Saugmagens, wie bei Hymenopteren und Lepidopteren.

[6] Berthold, Dr. A. A., Latreille's natürliche Familien des Thierreiches. Weimar 1827.
Latreille stellt hier bereits zum Theil die Hauptgruppen der Dipteren auf, wie sie sich nun als richtig erwiesen und verwendet die Bildung des Rüssels als Merkmal bei der Gruppirung.

[7] Westwood, On Nycteribia. Trans. Zool. Soc. London 1835. T. I, p. 275—294; 1 pl.

[8] Erichson, W. F., Entomographien, Heft 1. Berlin 1840. Über zoologische Charaktere der Insecten, Arachniden und Crustaceen, p. 1 und: Die Henopier, p. 135.

[9] Burmeister, Handbuch der Entomologie. 1832. Bd. I.

[10] Loew, Dr. H., Über die Bedeutung des sogenannten Saugmagens bei den Zweiflüglern. Stett. Ent. Zeitschr. 1843, p. 114.

[11] Brullé, A., Recherches sur les transformations des appendices dans les Articulés. Ann. des sciences natur. 1844. Sér. 3, t. 2, p. 271—273. Paris.
Auszug in: Erichson, Ber. üb. d. wissensch. Leistungen im Gebiete d. Entom. 1844, p. 3—4.

[12] Erichson, W. F., Zur Gattung Oncodes (Ogcodes Latr.). Wiegmann's Archiv. 1846. I, p. 288.

[13] Blanchard, E., De la composition de la bouche dans les insectes de l'ordre des Diptères. Compt. rend. 1850, t. 31, p. 124—127. S. d. Bericht in Wiegmann's Archiv. 1851. II, p. 214.
Nach Blanchard besteht die Stechborste bei den Asiliden aus den verwachsenen Oberkiefern; ebenso bei den Dipteren, die nur zwei Borsten besitzen. Er begründet diese Ansicht dadurch, dass nach seiner Angabe die Nerven, die bei den Dipteren mit sechs Borsten (*Tabanus* ♀) die Mandibeln, Maxillen und Unterlippe versorgen, aus dem Ganglion infraoesophageum entspringen und bei den mit vier Borsten die sonst die Mandibeln versorgenden Nerven zur Stechborste gehen. Er sagt jedoch nicht, wer die Stechborste bei den *Tabanus* Weibchen versorgt. Überdies ist bei der engen Aneinanderlage der Theile ein Irrthum bezüglich des Nervenzutrittes leicht möglich. Die Mandibeln verwachsen nach Bl. mit der Unterlippe, was er daraus ableiten will, weil „das zweite Paar der aus dem Ganglion infraoesoph. kommenden Nerven an die an der Spitze des Rüssels befindlichen Taster tritt." Die Unterkiefertaster sind aber bei den Museiden, auf die sich diese Stelle bezieht, stets von ihrem Kiefer getrennt und stehen ausserdem nicht an der Spitze des Rüssels, sondern an dessen Basis; der zutretende Nerv dürfte also blos dem Taster zukommen und nichts mit dem Kiefer zu thun haben.

[14] Gerstfeld, G., Über die Mundtheile der saugenden Insecten. Dorpat 1853.

[15] Hunt, G., The proboscis of the Blow-Fly. Quart. Journ. of microsc. science. T. IV. London 1856, p. 238, 239.

Beschreibt und bildet den Bau der Pseudotracheen ab, ohne ihre Function in Betrachtung zu ziehen.

[16] Mayer, Über ein neu entdecktes Organ bei den Dipteren. Verhandl. naturh. Ver. Preuss. Rheinl. u. Westph. T. XVI. Bonn 1859. Sitzungsb., p. 106.

Beschreibt dieses Organ, die Pseudotracheen, wie Hunt, doch hält er sie in Verbindung stehend mit einer aus der Brust kommenden Trachee, wozu ihn vielleicht der tracheenartige Ausführgang der Speicheldrüse verleitet hat. Ihre Function, ob Geruch oder Mitwirkung beim Summen, ist ihm fraglich.

[17] Weismann, Die nachembryonale Entwicklung der Musciden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. XIV. 1864.

„Die Theile des Fliegenrüssels werden von vornherein als das angelegt, was sie werden sollen..... So wächst die Unterlippe, der eigentliche Rüssel mit dem Haustellum nicht aus zwei ursprünglich getrennten und gleichartigen Anhängen zusammen, wie dies bei der Unterlippe der Larven der Fall ist, sondern wird gleich als Hohlrinne angelegt." p. 275.

[18] Suffolk, W. T., On the proboscis of the Blow-Fly. The Mounthly Microsc. Journ. T. 1. 1869.

[19] Anthony. The suctorials Organs of the Blow-Fly. The Mounthly Microsc. Journ. Trans. of the Royal Microsc. Soc. T. IX, p. 242—245.

[20] Lowne, B. T., The anatomy and physiology of the Blow-Fly. London 1870.

Enthält eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Theile des Rüssels ohne Beziehung auf andere Familien.

[21] Macloscle, G., The proboscis of the House-Fly. Americ. Natur. March 1880, V. 14, p. 153—161, Fig. 1—3.

[22] Graber, Vitus, Die Insecten. Die Naturkräfte. München 1877. 21. u. 22. Bd.

[23] Menzbier, M. A., Über das Kopfskelett und die Mundtheile der Zweiflügler. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou 1880. 1, p. 8—71.

Der hieher gehörige Theil der Arbeit gipfelt in folgenden Thesen:

1. Der Bau der Mundtheile der Dipteren kann auf den typischen Bau der Mundtheile der Insecten zurückgeführt werden. (!)
2. Unter den Dipteren gibt es sowohl Formen mit vollkommen entwickelten Mundtheilen *(Haematopota, Chrysops)*, als auch solche mit vereinfachten Mundtheilen *(Syrphus, Empis, Musca, Stomoxys, Sarcophaga)*.
3. Bei vielen Dipteren existiren Epi- und Hypopharynx in Gestalt von Fortsätzen der Wandungen des Schlundes; der erstere als ein Auswuchs der oberen, der zweite als ein Auswuchs der unteren Wand. Der Epipharynx verwächst gewöhnlich mit dem Labrum. Der Hypopharynx dient als Rinne zur Fortleitung des Speichels und manchmal *(Empis, Stomoxys)* als Lanzette.
4. Bei *Musca* bestehen die Mundtheile aus Labrum, Epipharynx, Labium und Maxillartastern. (!)
5. Die Modificationen in der Ausbildung der Mundtheile stehen in einem gewissen Verhältnisse zur Nahrungsweise und dem Materiale der Nahrung.

[24] Müller, F., Paltostoma torrentium. Kosmos, H. 7. 1880, p. 37—42.

Müller beschreibt von dieser Blepharoceride zweigestaltige Weibchen, indem die einen blutsaugend sind und vollkommene Mundtheile haben, die denen unserer *Blepharocera* gleichen, während die anderen Honig saugen und auf Blumen lebend verkümmerte Mundtheile besitzen. Er bildet jedoch nur die ersteren vollständig ab.

[25] Müller, Fr., A metamorphose de um insecto diptero. Archivos do Museu Nacional. Rio. Vol. IV. p. 47—85.

Die ausführliche Arbeit, deren Vorläufer der Aufsatz im „Kosmos" war.

[26] Meinert, Fr., Sur la conformation de la tête et sur l'interprétation des organes buccaux chez les Insectes, ainsique sur la systématique de cet Ordre. Entomol. Tidskrift (Utg. af J. Spangberg). I. Bd. 3. u. 4. Heft, p. 147. Stockholm 1880.

[27] Meinert, Fr., Sur la construction des organes buccaux chez les Diptères. Entomol. Tids. 1. Bd. 3. u. 4. Heft, p. 150. Stockholm 1880.

[28] Meinert, Fr., Fluernes Munddele (Trophi Dipterorum). Kjobenhavn, H. Hagerup. 1881.

Folgende Tabelle stellt die in vorliegender Arbeit gebrauchten Bezeichnungen und die Meinert's gegenüber:

Oberlippe: Labrum; pars dorsalis metameri I cum epipharynge coalita;
Stechborste: Hypopharynx; propagatio laminae inferioris pharyngis;
Oberkiefer: Cultelli; processus pleurarum metameri II;
Unterkiefer: Scalpella; processus scuti ventralis metameri II;
Taster der Unterkiefer: Palpi; saepius e parte ventrali, rarius e parte dorsali metameri II exoriuntur
Unterlippe: Proboscis; pars ventralis metameri I; besteht aus
Mentum: Scutum proboscidis;
obere Platte (deren Seitentheile bei Musciden): styli motorii labellorum,
Endlippen: Labella; exponentia metameri I;
deren Chitinstützen: Fulcra labellorum;
Pseudotracheen: Tubuli labellorum;
Schlundgerüst, unterer Theil: Pharynx;
„ oberer „ : Scutum dorsale metameri II;

Untere Lamelle der Oberlippe: Epipharynx; propagatio laminae superioris pharyngis:
Spitze der Unterlippe, d. i. ihrer oberen Platte: Ligula;
Basis der Unterkiefer: Pars scuti ventralis metameri II.

29 Dimmock, G., The Anatomy of the Mouth-Parts and of the sucking apparatus of some Diptera. Dissertation. Boston 1881. A. Williams & Co.

Die drei folgenden Arbeiten konnte ich nicht einsehen:

Newport, The article „Insecta" in Todd's Cyclop. of Anatomy and Physiology. 1839. July and Oct., part. 17, 18. London.

Sundevall, J. C., Om Insecternes extremiteter samt deras hufud och mundelar 1—92 med Taf. I—IV. Kongl. Svenska vetenskap. Akad. Handl. Ny Foljd. 1860. Tredje Bandet. Andra Häftet.

Chatin, Armature buccale chez les Tabanides. Bull. Soc. Philomatique. Tome IV, No. 2. 1880, p. 104.

Ausserdem finden sich auch kurze Beschreibungen, sowie Abbildungen von Mundtheilen in den systematischen Werken von Meigen, Fabricius, Latreille, Robineau-Desvoidy, Westwood, Osten-Sacken u. A.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Buchstabenerklärung für alle Figuren geltend (mit Ausnahme von Fig. 33, Taf. IV).

- *a* Oberlippe.
- $a_,$ Untere Platte derselben.
- $a_{,,}$ Abgetrennte Spitze der unteren Platte.
- *b* Stechborste.
- $b_,$ Canal der Stechborste.
- b^1 Oberes Stück der Stechborste.
- b^2 Unteres " "
- *c* Mentum.
- $c_,$ Paarige Seitentheile der oberen Unterlippenplatte.
- $c_{,,}$ Mittelstück " " "
- *d* Endlippen.
- $d_,$ Deren Stützen.
- $d_{,,}$ " "
- *e* Basis der Unterlippe.
- $e_,$ Kaustück der Unterlippe.
- e^1 Cardo } (Taf. I, Fig. 4).
- e^2 Stipes } (Taf. I, Fig. 4).
- *f* Taster der Unterlippe.
- *g* Schlundgerüst.
- $g_,$ Muskelfortsätze an demselben.
- *h* Ligula.
- $h_,$ Auge.
- *i* Kehle.
- *k* Oberkiefer.
- $k_,$ Deren Basaltheil.
- *l* Hauptstämme der Pseudotracheen.
- *m* Untergesicht.
- *n* Pseudotracheen.
- *o* Antennen.
- *p* Ausmündung der Speicheldrüse.
- *q* Unpaares Stück als Fortsetzung des Schlundgerüstes.
- *s* Tasterschuppe.
- *x* Unpaares Chitinstück hinter der Oberlippe zum Muskelansatz.
- *y* Chitinige Hinterwand des Oesophagus.
- *z* Chitinirte Stellen der Schädelseitenwand zum Muskelansatz.

TAFEL I.

Fig. 1. Mundtheile von *Cecidomyia salicis* Schrnk., von oben. (Vergröss. ca. 32.)
" 2. *Sciara Thomae* L.
2 *a.* Oberlippe und Stechborste, von oben; 2 *b.* Unterlippe; 2 *c.* Unterkiefer und dessen Taster.
" 3. Unterkiefer von *Mycetophila punctata* Mg.
" 4. *Asindulum femorale* Mg.
4 *a.* Unterlippe; 4 *b.* Unterkiefer; 4 *c.* Rüssel ohne Unterlippe, von der Seite
" 5. *Bibio Marci* L.
5 *a.* Oberlippe, von unten; 5 *b.* Stechborste; 5 *c.* Oberlippe, Stechborste und Schlundgerüst, von der Seite; 5 *d.* Unterkiefer und Unterlippe, von unten.
" 6. Unterkiefer von *Penthetria holosericea* Mg.
" 7. Mundtheile von *Dilophus vulgaris* Mg., von oben.
" 8. *Scatopse notata* L.
8 *a.* Stechborste; 8 *b.* Taster; 8 *c.* Linke Endlippe, von unten.

Fig. 9. *Rhyphus fenestralis* Scop.
9 *a.* Oberlippe; 9 *b.* Stechborste und Schlundgerüst; 9 *c.* Unterlippe; 9 *d.* Unterkiefer.

„ 10. *Simulia reptans* L. ♀
10 *a.* Oberlippe; 10 *b.* Stechborste und Schlundgerüst; 10 *c.* Oberkiefer; 10 *d.* Unterkiefer; 10 *e.* Unterlippe, von unten.

„ 11. *Chironomus plumosus* L.
11 *a.* Unterlippe, von unten; 11 *b.* Oberlippe; 11 *c.* Unterkiefer; 11 *d.* Stechborste und Schlundgerüst.

„ 12 *a.* Mundtheile von *Ceratopogon fasciatus* Mg. ♀; nach Entfernung der Oberlippe und Stechborste; 12 *b.* Stechborste; 12 *c.* Oberlippe, von unten.

„ 13 *a.* Mundtheile von *Blepharocera fasciata* Wstw.; nach Entfernung von Oberlippe und Stechborste; 13 *b.* Oberlippe; 13 *c.* Stechborste.

„ 14. *Corethra plumicornis* Fabr.
14 *a.* Unterkiefer; 14 *b.* Stechborste; 14 *c.* Unterlippe, von unten.

„ 15 *a.* Mundtheile von *Culex nemorosus* Mg. ♂; rechter Taster und Unterkiefer entfernt, von oben; 15 *b.* Mundtheile von *Culex nemorosus* Mg. ♀, von oben; 15 *c.* Taster von *Culex pipiens* L. ♀; 15 *d.* Spitze des Oberkiefers von *Culex nemorosus*; 15 *e.* Spitze des Unterkiefers von *Culex nemorosus*.

„ 16 *a.* Stechborste; 16 *b.* Mundtheile von *Psychoda phalaenoides* L., von oben.

„ 17. *Phlebotomus Papatasii* Scop.
17 *a.* Oberkiefer; 17 *b.* Unterkiefer; 17 *c.* Oberlippe; 17 *d.* Stechborste.

„ 18. *Ptychoptera contaminata* L.
18 *a.* Unterkiefer; 18 *b.* Unterlippe, von unten, die rechte Seite fehlt; 18 *c.* Stechborste.

TAFEL II.

Fig. 1. *Limnobia annulus* Mg.
1 *a.* Oberlippe, von unten; 1 *b.* Stechborste und Schlundgerüst; 1 *c.* Unterlippe; 1 *d.* Unterkiefer; 1 *e.* Unterkiefer von *Epiphragma picta* Fabr.

„ 2. *Tipula ochracea* Mg.
2 *a.* Oberlippe; 2 *b.* Stechborste und Schlundgerüst; 2 *c.* Unterkiefer; 2 *d.* Unterlippe.

„ 3. Obere Platte der Unterlippe von *Ctenophora* spec.? (stärker vergrössert als die übrigen Figuren).

„ 4. *Stratiomys chameleon* Dg.
4 *a.* Oberlippe; 4 *b.* Stechborste; 4 *c.* Unterkiefer; 4 *d.* Unterlippe.

„ 5. Unterkiefer von *Pachygaster ater* Pz.

„ 6 *a.* Mundtheile von *Lasiopa villosa* Fabr., seitlich, ohne Unterlippe; 6 *b.* Oberlippe; 6 *c.* Stechborste, von unten.

„ 7. Rüssel von *Sargus cuprarius* L., von der Seite.

„ 8. Rüssel von *Nemotelus signatus* Frwdky., von der Seite.

„ 9. Schlundgerüst und Oberlippe von *Oxycera Meigenii* Stg., von der Seite.

„ 10 *a.* Schlundgerüst, Oberlippe und Stechborste von *Actina nitens* Latr., von der Seite; 10 *b.* Unterlippe und Taster von demselben, von unten.

„ 11 *a.* Schlundgerüst, Oberlippe und Unterkiefer von *Xylophagus ater* Fabr., von unten; 11 *b.* Stechborste von demselben.

„ 12. Mundtheile von *Subula marginata* Mg., von oben.

„ 13. *Coenomyia ferruginea* Scop.
13 *a.* Oberlippe; 13 *b.* Unterkiefer; 13 *c.* Stechborste.

„ 14 *a.* Mundtheile von *Tabanus apricus* Mg. ♀, von oben; 14 *b.* Oberkiefer; 14 *c.* Oberlippe; 14 *d.* Stechborste und Schlundgerüst; 14 *e.* Unterlippe (*c* deren Stamm mit oben zusammenstossenden Rändern, welcher die Scheide bildet); 14 *f.* Mentum; (14 *b*—*f* stärker vergrössert).

„ 15 *a.* Rudimentäre Oberkiefer von *Tabanus apricus* Mg. ♂; 15 *b.* Mundtheile von *Tab. apricus* ♂, von oben.

„ 16 *a.* Mundtheile von *Chrysops coecutiens* L. ♀, von oben; 16 *b.* Mundtheile von *Chr. coecutiens* L. ♂, von oben.

„ 17 *a.* Mundtheile von *Haematopota pluvialis* L. ♀, von oben; 17 *b.* Mundtheile von *Haem. pluvialis* ♂, von oben.

„ 18. Ende der Stechborste von *Hexatoma pellucens* Fabr. ♀.

„ 19. *Pangonia sorbens* Wdm.
19 *a.* Unterkiefer des ♀; 19 *b.* Oberkiefer des ♀; 19 *c.* Unterkiefer des ♂; 19 *d.* Oberkieferspitze, ♀; 19 *e.* Spitze des Unterkiefers, ♀; 19 *f.* Spitze der Stechborste, ♀.

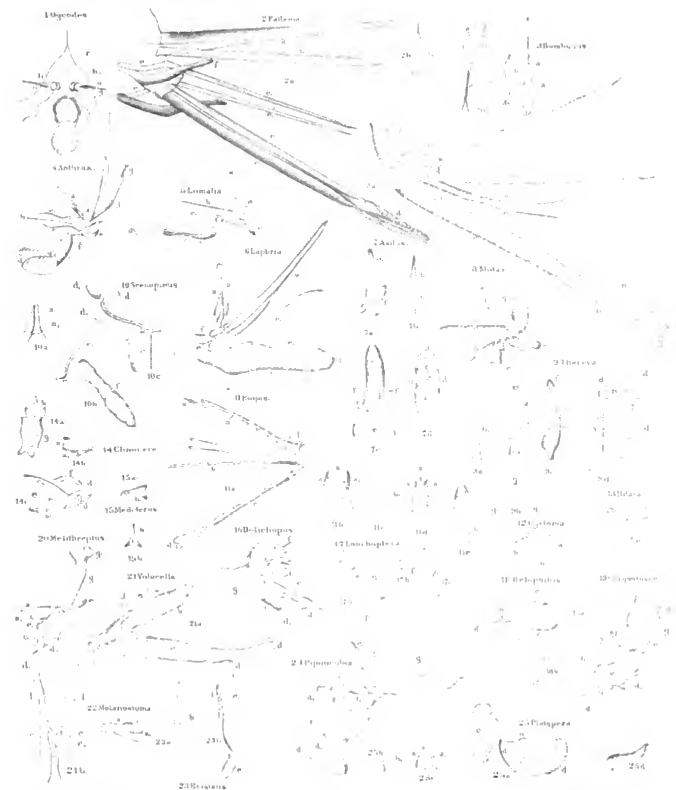
„ 20. *Atherix Ibis* Fabr.
20 *a.* Oberlippe, ♀; 20 *b.* Stechborste, ♀; 20 *c.* Ober- und Unterkiefer, ♀; 20 *d.* Oberlippe, ♂; 20 *e.* Unterkiefer, ♂.

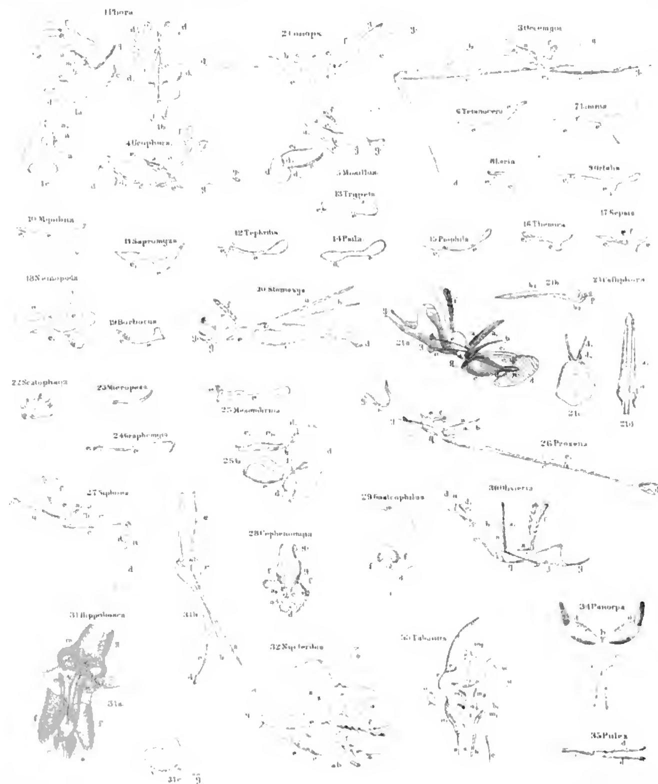
„ 21. *Symphoromyia melaena* Mg., ♀.
21 *a.* Oberkiefer; 21 *b.* Unterkiefer.

„ 22. *Leptis strigosa* Mg.
22 *a.* Oberlippe; 22 *b.* Unterkiefer.






1 Ogcodes
2 Pallenia
3 Bombylius
4 Anthrax
5 Lomatia
6 Laphria
7 Asilus
8 Midas
9 Thereva
10 Scenopinus
11 Empis
14 Chlorops
15 Medeterus
16 Dolichopus
17 Lonchoptera
20 Merodon
21 Volucella
22 Melanostoma
23 Eristalis
24 Pipunculus
25 Platypeza


1 Phora
2 Conops
5 Mosillus
6 Tetanocera
9 Ortalis
10 Myodina
11 Sapromyza
12 Tephritis
13 Trypeta
14 Psila
15 Piophila
16 Themira
17 Sepsis
18 Nemopoda
19 Borborus
20 Stomoxys
21 Calliphora
22 Scatophaga
23 Micropeza
25 Mesembrina
26 Prosena
28 Cephenomyia
29 Gastrophilus
31 Hippobosca
32 Nycteribia
34 Panorpa
35 Pulex

TAFEL III.

Fig. 1. Untergesicht und Mundöffnung von *Ogcodes zonatus* Erichs.
„ 2 *a*. Rüssel von *Fallenia fasciata* Fabr., von der Seite; 2 *b*. Spitze der Stechborste von *Fall. fasciata*.
„ 3 *a*. Rüssel von *Bombylius major* L., von der Seite; 3 *b*. Unterkiefer (unteres Ende); 3 *c*. Ende der Stechborste; 3 *d*. Ende der Oberlippe, von demselben.
„ 4. Rüssel von *Anthrax Paniscus* Rossi.
„ 5. Rüssel von *Lomatia Sabaea* Fabr.
„ 6. Rüssel von *Laphria flava* L.
„ 7 *a*. Unterkiefer von *Asilus atricapillus* Fall.; 7 *b*. Stechborste; 7 *d*. Unterlippe von demselben, von unten.
„ 7 *c*. Unterkiefer von *Asilus crabroniformis* L.
„ 8. Mundtheile von *Midas coerulescens* Oliv., ohne Unterlippe.
„ 9. *Thereva arcuata* Loew.
9 *a*. Stechborste; 9 *b*. Oberlippe und Schlundgerüst; 9 *c*. Unterkiefer; 9 *d*. Unterlippe.
„ 10. *Scenopinus fenestralis* L. (stärker vergrössert).
10 *a*. Oberlippe; 10 *b*. Unterkiefer; 10 *c*. Unterlippe.
„ 11 *a*. Rüssel von *Empis livida* L.; 11 *b*. Ende der Oberlippe; 11 *c*. Ende der Stechborste, von derselben.
11 *d*. Ende der Oberlippe von *Empis argyreata* Egg.; 11 *e*. Ende der Stechborste, von derselben.
„ 12. Oberlippe und Stechborste von *Cyrtoma nigra* Mg., von der Seite (stärker vergrössert).
„ 13. Unterkiefer von *Hilaria vulnerata* Schin.
„ 14. *Clinocera lamellata* Lw.
14 *a*. Stechborste und Schlundgerüst; 14 *b*. Oberlippe; 14 *c*. Unterlippe und Taster.
„ 15. Stechborste von *Medeterus* spec.?
15 *a*. Von der Seite; 15 *b*. von unten.
„ 16. Rüssel von *Dolichopus aeneus* Deg.
„ 17. *Lonchoptera tristis* Mg.
17 *a*. Oberlippe; 17 *b*. Unterkiefer; 17 *c*. Stechborste.
„ 18. *Helophilus floreus* L.
18 *a*. Unterlippe, von der Seite; 18 *b*. unpaares Mittelstück der oberen Platte, von oben.
„ 19. Rüssel von *Chrysotoxum bicinctum* L.
„ 20. Rüssel von *Melithreptus taeniatus* Mg.
„ 21 *a*. Rüssel von *Volucella inanis* L.; 21 *b*. Unterlippe von *Vol. inanis*, von oben.
„ 22. Oberlippe von *Melanostoma mellina* L.
„ 23. *Eristalis tenax* L.
23 *a*. Stechborste; 23 *b*. Unterkiefer.
„ 24. Rüssel von *Pipunculus campestris* Latr. (stärker vergrössert).
„ 25. *Platypeza holosericea* Mg. (Vergrösserung wie Fig. 24).
25 *a*. Unterlippe, von unten; 25 *b*. Stechborste; 25 *c*. Oberlippe, von unten.

TAFEL IV.

Fig. 1 *a*. Rüssel von *Phora rufipes* Mg. (Vergrösserung wie Taf. III, Fig. 24); 1 *b*. Unterlippe, von unten, von derselben
1 *c*. Oberlippe, von unten, von derselben.
„ 2. Rüssel von *Conops flavipes* L.
„ 3. Rüssel von *Occemyia atra* Fabr.
„ 4. Rüssel von *Urophora cardui* L.
„ 5. Rüssel von *Mosillus aeneus* Fall.
„ 6—19 und Fig. 23. Unterkiefer von Holometopen.
„ 20. Rüssel von *Stomoxys calcitrans* L.
„ 21 *a*. Rüssel von *Calliphora erythrocephala* Mg.; 21 *b*. Stechborste, von der Seite; 21 *c*. Mentum; 21 *d*. Oberlippe, von unten, von derselben.
„ 22. Träger der Pseudotracheen von *Scatophaga merdaria* Fabr, mit starken Chitinzähnen.
„ 24. Unterkiefer mit rudimentärem Kaustück von *Graphomyia maculata* Scop.
„ 25. *Mesembrina meridiana* L.
25 *a*. Unterkiefer mit rudimentärem Kaustück; 25 *b*. Unterlippe, von der Seite.

Fig. 26. Rüssel von *Prosena longirostris* Egg.
„ 25. Rüssel von *Siphona flavifrons* Staeg.
„ 27. Rüssel von *Cephenomyia stimulator* Clarck, von oben.
„ 29. Rudimentärer Rüssel von *Gastrophilus haemorrhoidalis* L.
„ 30. Rüssel von *Olivieria lateralis* Fabr.
„ 31 *a*. Rüssel von *Hippobosca equina* L., von oben (Ende der Unterlippe fehlt); 31 *b*. Vorstreckbarer Theil des Rüssels von derselben; 31 *c*. Schlundgerüst derselben, von der linken Seite.
„ 32. *Nycteribia Nattereri* Kol. Kopf.
„ 33. Sagittaler Medianschnitt durch den Kopf von *Tabanus apricus* Mg. ♀. *o* und o_1 Oberlippe; *b* Stechborste; b_1 Ausführungsgang der Speicheldrüse, in die Stechborste mündend; *c* Mentum; *g* horizontale (untere) Platte des Schlundgerüstes; *m* Untergesicht; m_1 und m_4 Muskeln, welche den Pharynx *t* durch Auseinanderziehen der Seitenwände erweitern; m_2 zieht die Vorderwand des Pharynx aufwärts; m_3 Ringmuskel, wirkt den anderen entgegen; *r* Stirn; r_1 Chitinleiste im Kopfinnern; *u* Speiseröhre; *w* Schlundring; *v* Fühler.
„ 34. Unterlippe von *Panorpa*.
„ 35. Unterlippe von *Pulex*.

Die Figuren auf sämmtlichen Tafeln sind, wo nicht ausdrücklich eine stärkere Vergrösserung bemerkt ist, im selben Verhältnisse, und zwar circa 16mal vergrössert.

DIE

SPONGIEN, RADIOLARIEN UND FORAMINIFEREN

DER

UNTERLIASSISCHEN SCHICHTEN VOM SCHAFBERG BEI SALZBURG.

VON

Dr. EMIL v. DUNIKOWSKI.

(Mit 6 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 16. MÄRZ 1882.

Einleitung.

Indem ich die vorliegende Arbeit der Öffentlichkeit übergebe, glaube ich hoffen zu können, dass dieselbe nicht ganz ohne Interesse für Geologen und Paläontologen sein dürfte. Sie behandelt nämlich Spongien und Radiolarien aus einem geologischen Horizonte, in dem diese Thierformen bis jetzt von Niemandem beobachtet wurden, wobei noch der Umstand, dass die Radiolarien die ältesten sind, die bis jetzt überhaupt bekannt wurden, — eine besondere Beachtung verdient.

Andererseits aber ist der Fundort selbst — nämlich der Schafberg bei Salzburg — sowohl in geologischer, als auch paläontologischer Beziehung fast ganz unbekannt, so dass auch in dieser Richtung der vorliegende kleine Beitrag willkommen sein dürfte.

Bevor ich an meine Arbeit gehe, fühle ich mich angenehm verpflichtet, meinem hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. K. A. Zittel in München, für die gütige Überlassung des von ihm gesammelten Materials, wie auch für die ausgiebige wissenschaftliche Hilfe, die er mir im Laufe meiner Untersuchungen durch Rath und That zu Theil werden liess, meinen innigsten und tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Gleichzeitig erlaube ich mir auch, dem k. k. Herrn Oberbergrathe E. von Mojsisovics in Wien, der die Freundlichkeit hatte, mir die Handstücke aus Goisern zur Untersuchung anzuvertrauen, meinen besten Dank auszudrücken.

Ich habe nicht die Absicht, eine geologische Schilderung des Fundortes zu geben, indem das nächstens durch die Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt viel gründlicher und ausführlicher erfolgen wird. Ich will nur soviel erwähnen, dass unsere Straten das Hangende der Kössener-Schichten bilden, und unzweifelhaft dem unteren Lias angehören, wie das aus den hier vorkommenden Fossilien, nämlich: *Schlotheimia marmorea* Opp. und anderen Angulaten, — ferner auch einigen unterliassischen Brachiopoden — deutlich hervorgeht.

Was nun das Gestein anbelangt, so ist es hauptsächlich ein hornsteinreicher, — dunkler — fast dichter Kalkstein. Der Hornstein bildet Gänge und Adern, oder ist fein vertheilt, — so, dass die ganze Kalkmasse — wie mit Kieselsäure getränkt erscheint. Ausserdem sieht man hier feine Thonpartikelchen, ferner Gyps in winzigen nadelförmigen Krystallen, Glaukonitkörner und andere Substanzen, die das Gestein verunreinigen.

In diesem Kalke sind nun die Spongiennadeln eingebettet. Sie sind stellenweise so häufig, dass einzelne Gesteinspartien — nachdem sie mit Säuren geätzt wurden — als ein Agglomerat von unzähligen Bruchstücken und ganzen Spongiennadeln erscheinen, und in Folge dessen den Namen der Spongitenschichten im vollsten Masse verdienen. In einigen wenigen Fällen hat man hier auch Theile von ganzen Spongienkörpern vor sich, an denen man noch deutlich die Canäle und die Oberfläche des Schwammes beobachten kann, und die das Gestein rindenartig überziehen.

Die Radiolarien sind dagegen viel seltener. Sie finden sich nur sporadisch unter den feineren Partien des Ätzrückstandes und man hat Mühe, eine kleine Sammlung derselben zu machen.

Das bis jetzt Gesagte gilt auch vollkommen von den Goiserner-Schichten, aus welchen mir Handstücke von Herrn Dr. von Mojsisovics zur Untersuchung überlassen wurden. Es ist derselbe hornsteinreiche Kalkstein mit unzähligen gleichen Spongienresten und der einzige Unterschied würde nur in dem Umstande bestehen, dass die Radiolarien noch hier viel seltener sind, als in den Schafberger-Schichten.

Schliesslich sei es noch erwähnt, dass es das Verdienst der Herren Dr. Professor Zittel und Dr. Mojsisovics ist, diese interessanten Schichten entdeckt zu haben.

A. Spongien.

Ich halte es für überflüssig, in die nähere Darstellung der Entwicklung und des jetzigen Standes unserer Kenntnisse über fossile Spongien einzugehen, ausführliche Daten darüber findet man ohnehin im Zittel'schen Handbuch der Paläontologie trefflich zusammengestellt.

Es ist allgemein bekannt, dass man lange Zeit die fossilen Spongien als eine besondere gänzlich ausgestorbene Gruppe den lebenden gegenüberstellte, und dass man auf die Systematik derselben entweder gar keinen Werth legte, oder aber nur künstliche gänzlich unhaltbare Systeme aufstellte.

Im Anschlusse an die trefflichen Arbeiten von Schmidt etc. über recente Spongien — war es den paläontologischen Untersuchungen der allerletzten Jahre vorbehalten, ein natürliches, dem jetzigen Stande der Fossilienlehre vollkommen entsprechendes System aufzustellen. Den ersten Rang nehmen da die berühmten bahnbrechenden Arbeiten vom Professor Zittel ein,[1] dessen Untersuchungen auch von grossem Einflusse auf die Kenntniss der recenten Formen waren, indem — wie sich Schmidt treffend ausdrückt[2] — der Münchener Naturforscher in weiter Übersicht die Basis festgestellt habe, auf welcher der Zoolog in nothwendiger Berücksichtigung des paläontologischen Befundes fortarbeiten kann.

Die vorliegende Arbeit beweist am besten, welch' eine wichtige Bedeutung so ein natürliches, vorzüglich auf die Beschaffenheit des Skeletes gegründetes System besitzt, indem man unter solch winzigen losen Nadelelementen, denen man früher kaum eine Aufmerksamkeit geschenkt hätte, nicht nur einzelne Ordnungen, sondern Familien, ja sogar manchmal Gattungen mit grosser Sicherheit bestimmen kann.

Um aber auf die Spongien vom Schafberg zu kommen, so muss man vor Allem hervorheben, dass beim Studium derselben ein Umstand auffällt, den man sonst einer liassischen Fauna kaum zumuthen würde. Es ist die grosse Armuth an Formen, während die Zahl der Individuen erstaunlich ist. Die Fauna umfasst im

[1] K. A. Zittel, 1. Über Coeloptychium. Abhandl. d. bayer. Akad. d. Wiss. II. Cl. 1870. Bd. XII; 2. Studien über fossile Spongien, I, II, III. Ibidem Bd. XIII; 3. Beiträge zur Systematik fossiler Spongien. Neues Jahrb. f. Geol. u. Min. 1877, 1878; 4. Zur Stammesgeschichte fossiler Spongien. München 1878, 5. Handbuch der Paläontologie.

[2] Oscar Schmidt, Die Spongien des Meerbusens von Mexico. Jena 1879. S. 1.

Ganzen nur wenige Gattungen, was in Anbetracht der Myriaden von Nadeln, die das Gestein lagenweise ausfüllen, eine recht bemerkenswerthe Thatsache bildet. Diese Erscheinung bei den Schafberger-Spongien steht wenigstens unter den Spongien jüngerer Systeme ganz vereinzelt da, denn sowohl die oberjurassischen, als auch die Kreide-, Tertiär- und recenten Spongien zeichnen sich durch einen grossen Formenreichthum aus. So hat z. B. Herr Hinde die Spongienfauna einer einzigen Kieselkugel aus der oberen Kreide Norfolks beschrieben,[1] die, was den Formenreichthum anbelangt, die Spongienfauna vom Schafberg um ein Beträchtliches übertrifft.

Wir haben hier fast einzig und allein — mit kleiner Ausnahme — nur mit Skeletelementen zu thun, die ganz lose und haufenweise das Gestein ausfüllen, sich stellenweise zu kleinen Klumpen und Kugeln zusammenballen.

In Bezug auf die Individuen-Anzahl nehmen da die erste Stelle die Einstrahler ein. Von diesen gehört die Mehrzahl zu der Ordnung der Monactinelliden Zittel, während ein kleinerer Theil den Tetractinelliden Marshall zukommt. Wie viel aber von den scheinbar einstrahligen Bruchstücken auch den anderen Ordnungen angehört, kann man natürlich nicht entscheiden.

Nicht minder zahlreich sind auch die Hexactinelliden, und zwar die Unterordnung der Lyssakinen, deren lose Nadeln mit anderen vermischt vorkommen.

Viel seltener sind dagegen die Dictyoninen, deren zierliche feine Gitterskelete entweder bruchstücksweise herumliegen, oder manchmal noch ganze zum Theil vollständige und unversehrte Skelete bilden. Auffallend ist der Umstand, dass die grosse und formenreiche Ordnung der Lithistiden in den unterliassischen Schichten des Schafberges fast gar nicht vertreten ist.

Die Grösse der Nadeln ist sehr variabel, die Einstrahler erreichen die Länge von über 2·5 Mm. bei einer Dicke von 0·15 Mm., mehr weniger dieselbe Grösse kommt auch den Tetractinelliden und Lyssakinen zu, während die Nadeln der Dictioninen viel feiner sind. Von diesen grossen findet ein ganz allmähliger Übergang bis zu den allerkleinsten, nur bei stärkerer Vergrösserung sichtbaren Formen statt, die mit geringer Ausnahme als Jugendformen aufzufassen sind.

Interessant ist die Betrachtung des Erhaltungszustandes dieser Gebilde.

Professor Zittel war der erste, der in seinen Arbeiten (Studien über foss. Spongien, S. 7 u. ff, Handbuch der Paläont., S. 140) die verschiedenen Erhaltungszustände der fossilen Spongien eingehend besprochen und richtig erklärt hat. Nach dem genannten Forscher zeigen die Spongiennadeln häufig Umwandlungen, so dass man öfters fossile Kalkschwämme mit verkieselten und umgekehrt die Kieselschwämme mit verkalkten Skeleten findet, wozu sich noch der Umstand gesellt, dass in beiden Fällen die ursprüngliche Mikrostructur bis zur Unkenntlichkeit verwischt und verändert wird.

Da die Schichten vom Schafberg nur Kieselschwämme enthalten, so beschränke ich mich auf die Zittel'schen Ausführungen bezüglich der Silicispongien.

Fossile Spongien von gewissen Localitäten, namentlich aber von der oberen Kreide Nord-Deutschlands und Englands, zeigen gar keine Veränderungen und verhalten sich in jeder Beziehung so wie die recenten. Werden sie durch Säuren von dem Gestein, das sie umhüllt, befreit, so erscheinen sie ganz frisch, geben in Canadabalsam gebracht, deutliche Bilder und zeigen einfache Strahlenbrechung. Präparate in Glycerin werden wegen Übereinstimmung des Brechungscoëfficienten nahezu unsichtbar.

Es gibt aber Spongienskelete, deren Kieselerde theilweise oder gänzlich eine krystallinische Modification erfahren hat. Hieher gehören z. B. die Spongien gewisser Kreideschichten von Tourraine und Normandie, von England, Polen u. s. w., wie auch aus dem oberen Jura von Nattheim, Muggendorf etc. Präparate solcher Skelete verschwinden im Canadabalsam fast gänzlich, werden dafür in Glycerin sichtbar und zeigen unter dem Polarisationsmikroskope lebhafte Farbenerscheinungen. Es ist hier offenbar — vielleicht unter Einfluss alkalischer

---

[1] G. Hinde, Fossil Sponge Spicules from the Upper Chalk. Munich 1880.

Lösungen — eine Veränderung der Kieselerde eingetreten. Manchmal verschwindet die Kieselerde gänzlich und an ihre Stelle tritt der Kalkspath, Brauneisenstein oder andere Substanzen ein.

Um auf unsere Fauna zurückzukehren, muss ich hervorheben, dass wir hier durchgehends mit veränderter Kieselerde zu thun haben. Die ersten Präparate, die ich in Canadabalsam angefertigt habe, liessen kaum die äussersten Umrisse und das nur bei schwächerer Beleuchtung erkennen. Nur dann, wo die Nadeln durch Eisenoxydverbindungen ein wenig gefärbt sind, was bisweilen vorkommt, sieht man im Canadabalsam die äusseren Formen genau, von der inneren Structur aber gar nichts. Dafür aber erscheinen die Präparate in Glycerin oder Wasser ganz deutlich.

Die ursprünglich amorphe Kieselerde ist da grösstentheils krystallinisch geworden, was sich auch leicht unter dem Polarisationsmikroskop nachweisen liess. Sämmtliche Nadeln vom Schafberg zeigen bei Drehung des Nikols die schönsten Farbenerscheinungen, wobei manchmal der Fall eintritt, dass die äussere Partie der Nadel diese Doppelbrechung zeigt, während die innere noch aus der amorphen Kieselerde zu bestehen scheint. Diese Veränderung der Substanz der Spongiennadeln ist schon an der Oberfläche derselben kenntlich. Die meisten Nadeln zeigen nämlich im auffallenden Licht auf ihrer Oberfläche zahlreiche Vertiefungen und Höcker, haben ein rauhes Aussehen und lassen sich schon auf den ersten Blick von den recenten oder auch anderen wohl erhaltenen Spongiennadeln unterscheiden. Obwohl sie im Glycerin durchsichtig werden, so erreicht diese Durchsichtigkeit nie jenen Grad, wie es z. B. bei recenten Nadeln der Fall ist; — sie sind mehr matt, beim auffallenden Lichte erscheinen sie fast porcellanartig, milchig weiss und erinnern lebhaft an das Glas, das lange gestanden ist und zufolge dessen theilweise krystallinisch und minder durchsichtig geworden ist.

Die Veränderung ist auch der Grund, dass die Canäle nur in wenigen Fällen vollkommen erhalten sind, — oft fehlen sie gänzlich — gewöhnlich kommen sie nur theilweise zum Vorschein. Ein Blick auf die Tafeln wird das Gesagte am besten erläutern.

Die Spiculen unserer Fauna sind sehr zerbrechlich. Sie kommen grösstentheils nur in Bruchstücken vor, und man hat Mühe, unter so vielen Formen ganz unversehrte Exemplare herauszufinden. Auch die Anfertigung von Präparaten erheischt eine grosse Vorsicht, — bei der leisesten Berührung des Deckgläschens zerfallen die Nadeln in Trümmer.

Schliesslich müssen da noch die äusserlichen Verunstaltungen erwähnt werden. Die Kieselerde hat sich an viele Spiculen in Form von gallertartigen Kugeln und Scheiben abgesetzt, — oft werden einzelne Nadeln durch solche Substanz mit einander verbunden. Nur die Dictyonien sind merkwürdiger Weise davon verschont geblieben, — die Gitternetze treten ganz deutlich auf, ohne etwas von dieser Verunreinigung zu zeigen.

Es bleibt mir nur noch übrig, einige Worte über die Art und Weise meiner Bestimmung und Classificirung dieser Spongiennadeln zu sagen.

Wiewohl die Skeletelemente einen wesentlichen Theil der Spongien ausmachen, — und wiewohl man ohne eine mikroskopische Untersuchung fast nie im Stande ist, eine sichere nähere Bestimmung des Schwammes auszuführen, — so muss man doch gestehen, dass bei einzelnen losen Nadeln das Skelett nicht immer ausreicht, um die Form generisch zu bestimmen. Es kommt nämlich öfters vor, dass eine und dieselbe Nadelform sich bei mehreren Gattungen wiederholt, so, dass man sich in diesem Falle nach anderen charakteristischen Merkmalen des Schwammes umsehen muss, um eine Gattungs- oder Speciesdiagnose aufzustellen. Das gilt besonders für die Tetractinelliden, wo mehrere Species — ja sogar Genera — dieselben Nadeln führen.

Aus diesem Grunde habe ich nur in jenen Ausnahmsfällen, wo eine Spongiennadel ganz bezeichnend und nur auf eine Gattung beschränkt ist, dieselbe als ein sicheres Genus aufgestellt, in allen anderen Fällen führe ich entweder sämmtliche Gattungen, bei denen sich ähnliche Skeletelemente wiederholen — an, oder wähle unter denselben jene Gattung, bei der die Form am häufigsten und am constantesten auftritt. Übrigens muss man bemerken, dass bei den meisten Spongien die Gattungen keineswegs scharf abgegrenzt seien, indem fast die Mehrzahl derselben eine continuirliche Reihe bildet, in der — wie sich Schmidt treffend ausdrückt — „alle Gattungsnamen nur willkürliche Ruhepunkte für die systematisirende Verstandesoperation bezeichnen".

I. Ordnung: MONACTINELLIDAE Zittel.

Skelet aus Hornfasern mit eingeschlossenen Kieselnadeln, oder aus frei in der Sarkodine liegenden Nadeln bestehend; sämmtliche Gebilde sind einaxig.

Wie schon früher erwähnt, bilden die Monactinelliden die häufigsten Formen, die in den Spongitenschichten des Schafberges gefunden werden.

Diese Ordnung, deren lebende Vertreter früher mit denen der Tetrachinelliden unter dem Namen der Halichondriden vereinigt wurden, ist von Zittel aufgestellt worden, und umfasst Schwämme, die nur einaxige Gebilde im Skelete enthalten.

Da die einzelnen Nadeln bei den lebenden Thieren nur durch Hornfasern zusammengehalten werden, oder frei in der Sarkode herumliegen, so kommen sie im fossilen Zustande fast ohne Ausnahme zerstreut und lose vor.

Was die geologische Verbreitung der Monactinelliden anbelangt, so ist vor Allem der Umstand hervorzuheben, dass dieselben sehr früh erscheinen. Man findet nämlich schon im Silur sowohl in Conchylienschalen, als auch in Gesteinen verästelte Gänge und Löcher, die mit den Bohrgängen lebender Clionen so übereinstimmen, dass man mit Sicherheit ihre Entstehung der Thätigkeit ähnlicher Bohrschwämme zuschreiben kann obwohl es noch nie gelungen ist, in diesen paläozoischen Bohrlöchern einzelne Skeletelemente zu finden. Ähnliche Gebilde findet man auch in anderen Systemen, am häufigsten jedoch in der Kreide und im Tertiär.

Aus dem Kohlenkalke Schottlands — beschreibt Carter[1] mehrere Schwämme, die er zu Renieren und Raphidictien stellt. Typische Monactillidennadeln kommen selten und vereinzelt in der Rhätischen Stufe vor, — häufiger werden sie im Jura, Kreide und Tertiär, — aus welchen Systemen sie von Zittel (op. cit.), Carter,[1] Hinde (op. cit.), Wright[2] u. A. beschrieben wurden.

Die recenten Monactinelliden sind keineswegs selten. Zahlreiche typische Einstrahler, Genera und Species sind von Schmidt,[3] Bowerbank, Carter u. A. aus dem Atlantischen und Mittelländischen Meere beschrieben und abgebildet worden.

Die nähere Bestimmung der Einstrahler-Nadeln gestaltet sich ziemlich schwierig, da verschiedene Genera dieselben Skeletelemente führen. Sie ist überhaupt nur dort möglich, wo einzelne Formen durch ganz charakteristische Merkmale ausgezeichnet sind. Dazu gesellt sich noch der Umstand, dass es auch bei den Tetractinelliden Spongien gibt, die neben Vierstrahlern auch Einstrahler in ihrem Skelete aufweisen.

Gatt. *Opetionella*? Zittel.

Taf. I, Fig. 1—2.

Die in Fig. 1, Taf. I abgebildete Nadel ist die gewöhnlichste Form unter den Monactinelliden des Schafberges. Es sind das leicht gebogene Nadeln, deren grösste Dicke in die Mitte fällt, und die sich gegen beide Enden hin regelmässig verjüngen, so dass sie in scharfe Spitzen auslaufen. Im auffallenden Lichte erscheinen sie weiss, porzellanartig, oder gallertartig matt, — im durchfallenden halbdurchsichtig oder durchscheinend, und zeigen stellenweise im Innern flockige, weissliche Gebilde, die das vollständige Durchgehen des Lichtes verhindern. Sie erreichen eine Länge von 2·23^{mm}, eine Dicke von 0·14^{mm}. Der Canal fehlt vollständig, oder ist nur theilweise erhalten. Er ist ziemlich stark (0·04^{mm} im Durchmesser), und scheint fast nie nach aussen zu münden, indem er an der Spitze der Nadel durch eine dünne Kieselwand abgesperrt ist. Oft ist er mit einer dunklen Substanz ausgefüllt, — gewöhnlich aber leer.

---

[1] Carter, Ann. and Mag. Nat. Hist. 1878, 5. Ser., S. 137, 1879—1880 etc.

[2] Report Belfast nat. Field. Club, 1873 (cit. bei Zittel).

[3] Oscar Schmidt, 1. Die Spongien des Adriatischen Meeres. Leipzig 1862. Mit 3 Suppl.; 2. Die Spongien der Küste von Algier. Leipzig 1868; 3. Grundzüge einer Spongienfauna des Atlantischen Gebietes. Leipzig 1870; 4. Die Spongien des Meerbusens von Mexico. Jena 1879.

Die porzellanartigen Nadeln haben gewöhnlich eine fast glatte Oberfläche, — die matten hingegen sind vielfach corrodirt, und haben ein rauhes Aussehen.

Die andere häufige Form ist in Fig. 2, Taf. I abgebildet. Sie ist länger (2·60^{mm}) und dünner (0·10^{mm}) als die vorige, beinahe walzenförmig — da die Verjüngung gegen die Enden zu ganz unbedeutend ist, ein wenig gebogen, — und hat im auffallenden Lichte ein galliertartiges Aussehen. Der Canal ist meistens vollständig erhalten, sehr fein (0·02^{mm} im Durchmesser) und mündet nicht nach aussen.

Indem ich diese Formen mit dem Gattungsnamen „*Opetionella*" überschrieben habe, wollte ich hiemit nur die Möglichkeit der Angehörigkeit derselben zu *Opetionella* ausgedrückt haben. Die Zittel'sche Diagnose der Gattung *Opetionella* lautet: Knollig oder rindenförmig, Skelett aus 3—10^{mm} langen, parallelen, beiderseits zugespitzten Nadeln bestehend. Bis jetzt nur fossil aus dem jurassischen und Kreide-System bekannt." Da aber ähnliche Nadeln auch bei anderen Gattungen vorzukommen pflegen, so ist es nicht ausgeschlossen, dass diese Nadeln keine *Opetionella* sind.

Gatt. *Reniera* an *Suberites* Schmidt.

Taf. I, Fig. 3 *a*, 3 *b*.

Die Diagnosen und Unterscheidungsmerkmale dieser beiden von Schmidt aufgestellten Gruppen haben natürlich bei Betrachtung isolirter Nadeln keine Bedeutung, da sie hauptsächlich den Schwammkörper selbst behandeln. Für uns ist die Art und Form der Nadeln von Wichtigkeit, und da ich ähnliche Nadeln, wie die in Fig. 3 abgebildete unter den Carter'schen Renieren und Schmidt'schen Suberitinen finde, kann ich mich auch für keine von diesen Gattungen entscheiden. Es sind das winzige, aber sehr charakteristische Formen. Sie haben die Gestalt eines gebogenen, an beiden Enden abgerundeten Cylinders. Die durchschnittliche Länge beträgt 0·25, die Dicke 0·06^{mm}. Ihre Oberfläche ist glatt, selten rauh. Manche Exemplare werden breiter und kürzer, so dass sie eine kissenförmige Gestalt annehmen. Ich habe in keinem einzigen Falle einen vollständigen Canal beobachten können, er ist gewöhnlich nur durch ganz winzige übrig gebliebene Theile ausgedrückt, oft aber fehlt er gänzlich.

Diese Form kommt sowohl fossil, als auch recent vor. So beschreibt sie z. B. Carter (Ann. and Mag. N. 4, S. 5, Vol. 6, p. 212) aus dem irischen Steinkohlensystem, Hinde (op. cit.) aus der oberen Kreide von Norfolk (S. 23, Taf. I, Fig. 16 und 17), Professor Zittel (Über Coeloptichium, Taf. II, Fig. 52, 53, 54) aus der Kreide von Ahlten, Schmidt aus dem Atlantischen Ocean (Atl. Spong. S. 47) u. s. w. Die meisten von den beschriebenen Formen sind grösser, als die Exemplare vom Schafberg.

Ziemlich selten.

Scolioraphis ? sp.

Taf. I, Fig. 4.

In Fig. 4, Taf. I gebe ich die Abbildung von Monactinelliden, die ziemlich häufig vorkommen und vielleicht der Gattung *Scolioraphis* Zittel angehören dürften. Sie erreichen eine Länge von über 2^{mm} und eine Dicke von 0·6^{mm}, — sind wellig gekrümmt, — mehr weniger cylindrisch, auf beiden Enden zugespitzt oder abgerundet, und haben eine rauhe Oberfläche. Canal fehlt, oder nur theilweise erhalten.

Solche wurmförmig gekrümmte, knorrige Nadeln kommen ausser des Kreidesystems (Zittel, Hinde) auch recent vor. Aus dem Atlantischen Ocean haben Schmidt und Bowerbank ganz ähnliche Formen beschrieben.

Esperia sp.

Taf. I, Fig. 5.

Länge der Nadel 0·17^{mm}, — grösste Dicke 0·035^{mm}. Diese winzige Nadel biegt sich an ihren beiden zugespitzten Enden, und bildet auf solche Weise eine Klammer.

Ziemlich selten.

Solche klammerförmige Esperiennadeln finden sich in grossem Masse sowohl fossil, als auch recent vor. Aus der Kreide und dem Tertiär sind sie von Zittel, Carter (l. c.), Ehrenberg (Mikrogeologie) beschrieben

und abgebildet worden. In seinem Werke über Atlantische Spongien beschreibt Schmidt bei den Arten *Esperia Contarenii* und *Esperia foraminosa* (Taf. V, Fig. 2, 3) die nämlichen klammerförmigen Nadeln.

Verschiedene andere Einstrahler.

Taf. I, Fig. 6—10.

Ausser den oben angeführten habe ich (Taf. I, Fig. 6 bis 10) verschiedene andere Einstrahler abgebildet, deren nähere Bestimmung unmöglich war.

Vor Allem fällt da die grosse Form auf Fig. 6, die meistens nur in Bruchstücken vorkommt, und die eine Länge bis 3^{mm} erreicht, auf. Sie hat einen Durchmesser von 0·2—0·3^{mm}, ist gerade oder schwach gebogen, und lauft gegen die Spitze konisch aus. Der Canal stark und wohl entwickelt. Die Oberfläche sehr unregelmässig, rauh, so, dass sie sogar manchmal dornartige Fortsätze zeigt.

Die in Fig. 7, Taf. I abgebildete Nadel ist sehr zierlich. Ich besitze nur ein 0·30^{mm} langes und 0·06^{mm} dickes Bruchstück von einer wahrscheinlich viel längeren Nadel, die sich gegen das obere Ende schwach zu verjüngen scheint. Sie ist wasserhell, hat eine glänzende Oberfläche, einen ganz feinen 0·01^{mm} starken Canal, und zeigt eine auffallende schöne Verzierung. Diese Verzierung besteht in Dornen und Nadeln, die 0·03 bis 0·08^{mm} lang werden, und die rings um die Nadel unter einem schiefen Winkel gegen dieselbe zu angeordnet sind. Sie laufen in eine Spitze aus oder bleiben cylindrisch, und verleihen der ganzen Form das Aussehen eines Bäumchens.

Ähnliche bäumchenförmige Nadeln kommen auch bei anderen Ordnungen der Spongien vor, doch lassen sie sich immer durch ein anders gestaltetes Canalsystem leicht erkennen.

Fig. 8 stellt eine 2·1^{mm} lange, 0·05^{mm} dicke Nadel dar, die eine gleichmässige Breite hat, und sich nur an den Enden ein wenig zuspitzt. Die Oberfläche ist rauh, höckerig, der sehr schmale Canal (0·01) theilweise erhalten.

Sehr häufig.

Die scepterförmige canallose in Fig. 9 abgebildete Form ist nichts anderes, als eine sehr corrodirte Monactinellidennadel. Sie kommt sehr häufig vor.

Sehr zahlreich findet man kleine cylindrische Nadeln (conf. Fig. 10) (0·7^{mm} lang, 0·94 breit), die zu beiden Enden eine hervorragende solide Axe zeigen. Diese Axe ist nichts anderes, als der frühere Canal, der von einer fremden Substanz ausgefüllt wurde. Da nun die Ausfüllungssubstanz offenbar widerstandsfähiger ist, als die Schale selbst, so bleibt sie in Form von Axe erhalten, wenn auch die Substanz theilweise verschwunden ist.

Ausserdem findet man in den Spongitenschichten des Schafberges viele andere Einstrahler, die sich aber alle auf diese beschriebenen Hauptformen zurückführen lassen. Äusserst zahlreich sind die Bruchstücke, doch dürfte eine nicht unerhebliche Zahl derselben anderen Ordnungen zugehören.

II. Ordnung: TETRACTINELLIDAE Marshall.

Skelet aus regelmässig gebildeten Kieselkörpern, welchen das Axenkreuz einer dreikantigen, gleichseitigen Pyramide zu Grunde liegt, — ferner aus einaxigen Nadeln, vielaxigen und dichten Kieselgebilden bestehend.

Diese Ordnung hat gegenüber den Monactinelliden einen bedeutend grösseren Formenreichthum aufzuweisen, während sie andererseits den Hexactinelliden in dieser Beziehung nachsteht.

Der grössere Theil der Elemente des Tetractinellidenskelets ist leicht kenntlich durch ihre äusserst charakteristische Gestalt, — die, wiewohl in mehreren Typen entwickelt, — sich meistens bezüglich des Canals auf das Axenkreuz einer dreikantigen, gleichseitigen Pyramide zurückführen lässt.

Hieher gehören die vierstrahligen Sterne, sogenannte spanische Reiter, in deren Form sich nur eine geringe Variabilität bemerken lässt, — die sieben und achtstrahligen Sterne, ferner die dreiarmigen Anker mit einem senkrechten Stiele in der Mitte, deren einzelne Arme sich spalten können, so dass daraus sechsstrahlige Anker entstehen — solide und stachelige Kugeln — Scheiben, keulenförmige Nadeln u. s. w. Die fossilen Formen

kommen meistens nur in losen Nadeln vor, und nur selten kann man die Kieselgebilde im Zusammenhange beobachten. Zittel führt drei Gattungen an, bei denen das der Fall ist, nämlich: *Ophiraphidites*, *Pachastrella*, *Tetyopsis*. Diese Gattungen lassen sich als langgestreckte knollige oder krustenartige Schwämme in der oberen Kreide verschiedener Localitäten beobachten.

Was die geologische Verbreitung der Tetractinelliden anbelangt, so fehlen sie — von der Steinkohle angefangen — fast in keinem Systeme, doch sind sie bis jetzt nur in der Kreide häufiger beobachtet worden.

Die ältesten Tetractinelliden erscheinen nach Carter (l. c.) in dem unteren Kohlenkalke von Cunigham, Baidland und Anshire in Schottland. Zittel erwähnt (l. c.) Tetractinelliden-Nadeln aus der Zone der *Avicula contorta* in den bayerischen Alpen, — ferner aus dem oberen Lias des Thales Conzei bei Pieve di Ledro in Südtirol. Im weissen Jura gehören diese Formen zu keiner Seltenheit, und in der Kreide kommen sie sehr zahlreich vor. Schon im Jahre 1871 hat Carter (Abh. d. bayer. Ak. d. Wiss. II. Cl., Bd. 12) aus dem Grünsand von Haldon eine grosse Anzahl hieher gehörender Gattungen beschrieben. Aus der Kreide Irlands sind durch Wright (l. c.), — aus der Quadratenkreide von Linden bei Hannover, Ahlten u. s. w. durch Zittel viele Tetractinelliden-Formen bekannt geworden. Die früher erwähnte Arbeit von Hinde enthält eine erhebliche Anzahl von Geodien, Pachastrellen, Tisiphonien u. s. w. aus der oberen Kreide Norfolks. Aus dem Eocänsand von Brüssel beschreibt Rutot (cit. bei Zittel) und Carter einige Tetractinellidennadeln.

Dass die Tetractinelliden der Jetztzeit durchaus nicht selten sind, — beweisen am besten die zahlreichen hieher gehörenden Formen, die durch Schmidt, Bowerbank, Carter u. s. w. aus dem Adriatischen und Atlantischen Meere beschrieben und abgebildet wurden.

Um nun auf unsere Formen zurückzukehren, so ergibt sich aus obiger Zusammenstellung, dass dieselben die ersten aus dem unteren Lias, — und die ersten überhaupt aus den älteren Systemen seien, — die bis jetzt in solcher Menge bekannt wurden.

Gatt. *Pachastrella* Schmidt.

Es will keineswegs gesagt werden, dass sämmtliche unten beschriebene vierstrahlige Sterne (sogenannte spanische Reiter) thatsächlich nur der von Schmidt aufgestellten Gattung *Pachastrella* angehören. Sie kommen gerade so gut bei *Stelletta*, *Tethya*, etc. vor, da sie aber doch bei *Pachastrella* am häufigsten auftreten, so schliesse ich mich diesbezüglich dem Vorgange des Herrn Hinde an, indem ich sämmtliche vierstrahlige Sterne unter dem Gattungsnamen *Pachastrella* vereinige.

Pachastrella ? sp.

Taf. I, Fig. 11.

Starke Formen, bei denen die Arme eine Länge von 1·2^{mm}, und in dem Centrum, wo sie zusammentreffen, eine Dicke von 0·22^{mm} erreichen. Ein Strahl verlängert sich zu einem Schaft, von den übrigen dreien verkümmert einer, und zeigt nur eine knopfförmige Anschwellung. Die Strahlen verjüngen sich gegen das Ende zu und laufen in eine Spitze aus. Die Oberfläche ist rauh, der Canal scheint gänzlich zu fehlen.

Hieher gehört auch die *Pachastrella* sp. Taf. I, Fig. 12, die sich von der vorigen durch ihre schlankere Form und den wohlerhaltenen 0·04^{mm} breiten Canal unterscheidet.

Pachastrella ? sp.

Taf. I, Fig. 13.

Es ist das die gewöhnlichste Form unter den Vierstrahlern des Schafberges. Drei gleichlange (0·66^{mm}) Arme, der vierte schaftförmig verlängert, — oft verkümmert ein Strahl zu einer knopfförmigen Anschwellung. Die Dicke derselben beträgt in der Mitte 0·14^{mm}, — die Verjüngung gegen die Enden zu ist unbedeutend, so dass sämmtliche Strahlen stumpf und stabförmig aussehen. Der Canal 0·02^{mm} stark und vollständig erhalten. Die Oberfläche rauh und uneben, so dass die äussere Umrisslinie wellenförmig erscheint.

Ähnliche Einstrahler beschreibt Zittel aus der Kreide von Halden und Vordorf.

Pachastrella ? sp.

Taf. I, Fig. 14.

Kleine Formen, bei denen die Strahlen eine Länge von 0·48^{mm} und eine Anfangsbreite von 0·08^{mm} erreichen. Ihre Zuspitzung ist unbedeutend, die kleinen Canäle vollständig erhalten.

Pachastrella ? sp.

Taf. II, Fig. 15.

Maasse:	Länge des grösseren Strahles	1·30 Mm.
	„ „ kürzeren Strahles	0·77 „
	Dicke der grösseren Strahlen im Centrum .	0·12 „
	„ „ kürzeren „ „ „ .	0·14 „

Eine in unserer Fauna äusserst seltene Form. Der schaftförmige verlängerte Strahl ist schlanker als die übrigen und lauft in eine Spitze aus. Die anderen drei Strahlen, von denen einer fast immer nur rudimentär entwickelt ist, gabeln sich an ihren Enden in zwei 0·30^{mm} lange Fortsätze und biegen sich gleichzeitig etwas um, so dass sie ein fischschwanzähnliches Aussehen haben. Die Canäle, die theilweise erhalten sind, gabeln sich auch ähnlich wie die Strahlen, und verlaufen dann als ganz feine Röhrchen in den dichotomischen Fortsätzen bis nahe an die Spitze derselben.

Ähnlich gegabelte vierstrahlige Nadeln beschreibt Zittel bei seiner Species „*Pachastrella primoeva*“ aus der oberen Kreide von Ahlten in Hannover (l. c.). Auch Hinde zählt die plumpen gegabelten vierstrahligen Sterne zu *Pachastrella primoeva* Zit., — ich glaube aber nicht, dass man da auf Grund einzelner loser Nadeln die specifische Bestimmung vornehmen könnte, indem ganz ähnliche Formen bei der lebenden *Pachastrella abyssi* Schmidt, ferner bei der *P. intertexta* Carter (Ann. Mag. N. Hist. 4 Vol. 8., p. 409) vorkommen.

Diese gegabelte Form bildet gewissermassen einen Übergang zu den Stelletten und Tisiphonien, jenen zierlichen Gabelankern, die ich weiter unten beschreibe.

Pachastrella ? sp.

Taf. II, Fig. 16.

Hieher gehört auch wahrscheinlich die zierliche kleine Nadel, die ich in Fig. 16 abgebildet habe. Es ist das eine Form, bei der zwei 0·14^{mm} lange und 0.037^{mm} breite Strahlen unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen. Ihre Oberfläche ist durch 12 bis 14 erhabene ringförmige Wülste, die gegen die Spitze zu immer näher aneinanderrücken — verziert. Canal nicht vorhanden.

Offenbar haben wir es da mit zwei erhaltenen Strahlen eines spanischen Reiters zu thun.

Sehr selten.

Gatt. *Stelletta* Schmidt und *Tisiphonia* Thomson.

Was die Gattungsdiagnose der beiden Genera anbelangt, so äussert sich Schmidt darüber folgendermassen: „Die Gattung *Stelletta* ist lediglich auf das Vorhandensein von Vierstrahlern und zwar vorzugsweise eigentlichen Ankern und Sternchen begründet.“

Als Tisiphonien bezeichnet Schmidt jene Stelletten, die auf Schlammboden gedeihen, sich durch wurzelartige Fortsätze und Stränge befestigen, und deren Kieselelemente — abgesehen von der öfteren Verlängerung der die Wurzeln bildenden Nadeln — aus dem Kreise der Kieselkörper der Stelletten nicht heraustreten. Beide Gattungen sind also eng miteinander verwandt; allerdings bedingt die Lebensweise der Tisiphonien gewisse Modificationen der äusseren Rindenschichte, die für lebende und überhaupt gut erhaltene Exemplare ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal abgeben können.

Da wir aber bei unseren Formen nichts dergleichen haben, so können wir auch unmöglich die beiden Genera von einander trennen.

Nadeln von der Form eines Gabelankers finden sich auch bei anderen Gattungen vor, so z. B. bei *Ancorina*, *Caminus* etc., wenn wir aber die Tafeln Schmidt'scher und anderer Spongienwerke durchmustern, so finden wir doch, dass die bei weitem überwiegende Mehrzahl von Gabelankern, die unseren fast vollkommen gleichen, — immer der *Stelletta* angehört, — so dass ich berechtigt zu sein glaube, unsere Gabelanker unter dem Gattungsnamen „*Stelletta*" zu vereinigen.

Obwohl sämmtliche Gabelanker sich auf einen Grundtypus zurückführen lassen, so herrscht hier doch eine ziemlich grosse Variabilität der Formen, — die für einzelne Gruppen ganz charakteristisch ist.

Ähnlich wie bei Pachastrellen, stossen auch hier die Arme unter einem Winkel von 130° im Centrum zusammen, einer von ihnen verlängert sich zu einem Schaft, oder — wie es häufiger der Fall ist — verkümmert zu einer knopfartigen Anschwellung, — die drei anderen aber gabeln sich dichotomisch. Was diesen letzten Umstand betrifft, so können da die verschiedenartigsten Modificationen eintreten: Die Bifurcation ist entweder unbedeutend, so dass die Gabelzinken ganz kurz sind, oder aber ist sie sehr stark, — so dass wir einen Stern mit sieben gleichlangen Strahlen vor uns haben. Dazwischen hat man alle möglichen Übergangsformen. Die Gabelung ist meistens ganz regulär, d. h. die gegabelten Stücke sind gleichlang, — manchmal ist es abe nicht der Fall.

Auch bezüglich der Lage einzelner Strahlen lassen sich verschiedene Fälle constatiren. Oft sieht man — ähnlich wie bei spanischen Reitern, — dass die drei gleichlangen und gegabelten Arme pyramidenartig angeordnet sind, — in anderen Fällen bilden nur die ungegabelten Theile der Strahlen eine Pyramide, während die Gabelzinken in einer Ebene, und zwar in der verlängerten Basis der Pyramide liegen. Manchmal, — und zwar hauptsächlich bei einer starken Gabelung, tritt der Fall ein, dass drei Strahlen ganz in einer Ebene liegen, während der vierte sich senkrecht darauf erhebt.

Die Grösse dieser Formen ist sehr verschieden, die Länge der Strahlen schwankt zwischen 1—0·2, die Dicke derselben zwischen 0·2—0·06^{mm}. Die Canäle sind meistens gut erhalten, und münden nach Aussen, — die Oberfläche rauh und knorrig.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 17.

Als die gewöhnlichste und am häufigsten auftretende Form dieser Gattung ist die in Fig. 17 abgebildete Nadel zu betrachten. Die Länge der Strahlen beträgt 0·54^{mm}, wovon 0·38^{mm} auf den dichotomischen Theil entfallen, — die Dicke der Arme im Centrum beträgt 0·12, — die der gegabelten Theile 0·09^{mm}. Die Gabelzinken, die unter einem rechten Winkel zusammenstossen, sind gleichlang und laufen in scharfe Spitzen aus. Der Canal ist ziemlich stark (0·04^{mm}), wohl entwickelt, mündet nach Aussen. Die gegabelten Strahlen liegen nicht in einer Ebene, sondern erheben sich schräge und bilden eine Pyramide, deren Spitze ein — oft nur rudimentär entwickelter — Stiel aufsitzt.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 18.

Sowohl die Längenmasse, als auch die Anzahl der Strahlen stimmen mit denen der letzten Form überein. Der Unterschied besteht vor Allem darin, dass die Strahlen dieser Form bedeutend dünner sind, als bei der vorigen Species, ferner aber in dem Umstande, — dass die dichotomischen Stücke breiter sind, als die ungegabelten Strahlentheile. Die letzten messen nämlich 0·06, die ersten 0·07^{mm} im Durchmesser. Der Canal wohl erhalten, äusserst fein, — kaum 0·01^{mm} breit.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 19.

Länge der Strahlen 1·00^{mm}, wovon 0·80 auf die Gabelung entfallen, die Dicke derselben 0·24. Es ist das also eine grosse stark gespaltene Form. Die dichotomischen 0·16^{mm} breiten Zinken stossen unter einem rechten Winkel zusammen, und nehmen gegen die Spitze an Dicke ab. Der Canal ziemlich stark, meistens nur theil-

weise erhalten, scheint nach Aussen zu münden. Der stielförmig verlängerte Strahl kommt nur in Bruchstücken vor.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 20, 20 *a*.

Kleine unregelmässige Formen, bei denen die gegabelten Theile der Strahlen eine ungleiche Ausbildung erfahren. Manche von ihnen werden übermässig lang, andere verkümmern zu einem ganz kurzen und dünnen Dorn. So haben wir z. B. in Fig. 20 einen Gabelanker, dessen Zinken zwischen 0·42 bis 0·14^{mm} schwanken. Die Art und Weise, wie die Gabelung der Strahlen erfolgt, ist an ein und demselben Individuum sehr verschieden; recht- und stumpfwinklig, manchmal sogar halbkreisförmig. Die Canäle meistens wohl entwickelt, die Oberfläche rauh und höckerig.

Ähnliche Nadeln beschreibt Carter aus dem Grünsand Haldons (Ann. Mag. N. H. S. 4., Vol. 7., Pl. 9) und Wright (loc. cit.) aus der Kreide Irlands.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 21, 21 *a*.

Plumpe und unregelmässige Formen, bei denen die Strahlen eine Länge von 0·35 und eine Breite von 0·16^{mm} erreichen. Die Gabelung ist bei einigen Strahlen ganz gering, bei anderen so stark, dass der Sinus beinahe das Centrum erreicht. Im letzten Falle ist er abgerundet, sonst aber recht- oder stumpfwinklig. Die gegabelten Theile sind unregelmässig, gebogen, von verschiedener Dicke, — gegen das Ende zu stumpf oder zugespitzt. Drei Strahlen liegen in einer Ebene, der vierte, der manchmal zu einem Knopfe verkümmert, steht darauf senkrecht. Der Canal ist theilweise erhalten, die Oberfläche rauh.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 22.

Die Form weicht von anderen Stelletten ziemlich auffallend ab. Die Länge der Strahlen beträgt 0·5^{mm} (davon 0·26 auf den gegabelten Theil), die Dicke im Centrum 0·20^{mm}. Auffallend ist die Art und Weise der Gabelung, indem die Zinken nicht in einem Winkel zusammenstossen, sondern einen Halbmond bilden und dabei sehr stark bleiben. Die Canäle breit und wohl entwickelt, — der Schaft verlängert oder knopfförmig, die Oberfläche rauh, — sämmtliche gegabelte Strahlen in einer optischen Ebene. — Selten.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 23.

In dem Ätzrückstande der Gesteine vom Schafberg bemerkt man bei stärkerer Vergrösserung öfters sechsstrahlige, unregelmässige flache Sterne, die auf den ersten Blick ganz befremdend aussehen. Die Strahlen sind ungleichmässig dick, — öfters wurmartig gekrümmt und stossen in der Mitte in einer unebenen Scheibe zusammen. Die Canäle sind nur selten, der Stiel nie entwickelt.

Bei genauerer Prüfung überzeugt man sich bald, dass diese Formen sich leicht auf Gabelanker zurückführen lassen. Stellen wir uns nämlich vor, dass die drei Strahlen eines gewöhnlichen Gabelankers verhältnissmässig sehr stark werden und dass sie bis zu dem gegabelten Theile mit einander zusammenwachsen, so erhalten wir die in Fig. 23 abgebildete Form.

In der Fig. 24 haben wir gewissermassen einen Übergang zum echten sechsstrahligen Stern. Die Gabelung der 0·37^{mm} langen Strahlen ist ziemlich stark, — die Zinken ungleichmässig ausgebildet, indem sie verschiedene Länge und verschiedene Dicke erreichen. Die Winkel, in denen sie zusammenstossen, sind auch verschieden. Von den Canälen ist keine Spur vorhanden, welcher Umstand wahrscheinlich in der schlechten Erhaltungsweise und gänzlichen Umänderung der ursprünglichen Substanz seinen Grund zu haben scheint. Der Stiel ist nicht vorhanden, ja man kann nicht einmal die Spur seiner Anheftungsstelle sehen. Die ganze Form liegt mit allen ihren Strahlen in einer Ebene.

Durch diese Zwischenform kommen wir zum typischen, sechsstrahligen Stern, den ich in Fig. 23 abgebildet habe.

Seine Dimensionen stellen sich folgendermassen dar:

Der Durchmesser des Sternes zwischen den Spitzen zweier

gegenüberliegender Strahlen........0·70 Mm.
Die Länge der Strahlen............0·30 „
Die grösste Dicke................0·09 „
Der Durchmesser der Mittelscheibe...0 23 „

Aus diesen Zahlen wird man wohl entnehmen können, dass die Form winzig klein ist. Ähnlich verhält es sich mit allen Exemplaren vom Schafberg, die hieher gehören; — ich habe keinen einzigen Stern dieser Gestalt beobachten können, der die gewöhnliche Grösse anderer Gabelanker gezeigt hätte.

Diese Form besteht nun aus einer Centralscheibe, von der sechs Arme ausstrahlen. Die Scheibe ist unregelmässig, hat Höcker und Mulden, die den einzelnen Strahlen und den dazwischen liegenden Intervallen entsprechen, und zeigt im auffallenden Lichte eine unebene Oberfläche. Die Strahlen sind nicht ganz radiär angeordnet, indem sie zwei Gruppen zu je drei Strahlen bilden, welche Gruppen entgegengesetzt sind. Die Strahlen sind gebogen, wellig oder schlangenförmig gekrümmt, durch öftere Einschnürungen in verschiedenen Punkten verschieden dick. Nach der letzten Verdickung gehen ihre Enden in eine lange Spitze aus, so dass sie dadurch die Gestalt eines Vogelkopfes annehmen. Der Canal (0·01^{mm} breit) zeigt sich nur theilweise in einzelnen Strahlen und mündet nach Aussen, — in der Mittelscheibe ist er nie sichtbar. Der Stiel scheint vollkommen zu fehlen.

Stelletta sp.

Taf. II, Fig. 25.

Maasse: Länge des Stieles . . . . 0·55 Mm.
Dicke „ „ . . . . 0·07 „
Länge der Strahlen . . . 0·24 „

Die in Fig. 25 von der Seite abgebildete Form zeigt einen langen Schaft, an dem sich schief die schwach gegabelten Strahlen anheften. Die gegabelten Theile sind ungleich, der längere Zinken ist seitwärts gebogen. Canal nicht sichtbar.

Ähnliche Formen beschreibt Hinde (l. c. Taf. III, S. 43, 44) aus der oberen Kreide Norfolks, und Zittel aus der Kreide von Ahlten in Westphalen (Über Coeloptychium Taf. VI, S. 42).

Gatt. ***Geodia*** Lamarck.

Die Gattung: *Geodia*, die von Lamarck nach der Westindischen Form: *Geodia gibberosa* aufgestellt wurde, ist durch das Vorkommen von Kieselscheiben, strahligen Kugeln und von schaftförmigen Nadeln mit drei Zinken ausgezeichnet. Sie schliesst sich so enge an *Stelletta* an, dass nach Schmidt (Die Spongien des Meerbusens von Mexico, 1879, S. 75) die Stelletten ohne Rinde und Kieselkugeln, die Stelletten mit Kieselscheiben und Kugeln, — erst ohne, dann mit geringerer oder stärkerer Rinde, und endlich die Geodien mit ihrem scheinbar so bezeichnenden Habitus eine ununterbrochene Reihe bilden. Da aber andererseits sich die Stelletten wieder an Ancorinen und Pachastrellen anschliessen, so bilden alle diese Formen eine continuirliche schwer abzutheilende Reihe.

Zu erwähnen ist da noch der Umstand, dass während Carter bemüht ist, innerhalb der Gattung *Geodia* einzelne Species aufzustellen, indem er die Form und Grösse der Sternchen als Unterscheidungsmerkmale benützt, Schmidt sich dagegen ausspricht, da er „in Geodien aus allen Himmelsgegenden nur eine einzige Art mit minutiösen Varietäten erblickt“.

***Geodia* ? sp.**

Taf. II, Fig. 26.

Die Nadel besteht aus einem länglichen Stiele, der auf seinem dickeren Ende zwei divergirende dornenförmige Fortsätze zeigt. Seine Länge beträgt 1·36, seine Dicke am unteren 0·06, am oberen Ende 0·03^{mm}. Die Fortsätze sind 0·12^{mm} lang, zugespitzt und bilden, da sie divergirend und in einem Halbkreise aneinanderstossen — einen Halbmond. Die Oberfläche ist uneben und rauh, so dass die äusseren Umrisse eine wellige Linie bilden. Von dem Canale sieht man gar nichts. Diese Form scheint in unserer Fauna sehr selten zu sein (ich besitze nur das einzige abgebildete Exemplar), — da aber die Fortsätze sehr schwach sind und leicht abbrechen, so ist wohl die Möglichkeit vorhanden, dass auch manche von den scheinbar einstrahligen Nadelbruchstücken hieher gehören können.

Eine ganz ähnliche *Geodia*-Nadel beschreibt Hinde aus der Kreide Norfolks (l. c. Taf. II, Fig. 19, S. 36).

***Geodia* sp.**

Taf. II, Fig. 27.

Eine winzige, durchsichtige Kugel, die 0·05^{mm} im Durchmesser misst, und die ganz mit radiären 0·03 bis 0·038^{mm} langen Stacheln bedeckt ist. Solche Kugeln sind sowohl in unserer Fauna, als auch überall, wo die Spongien reichlicher auftreten, ziemlich häufig.

***Geodia* sp.**

Taf. II, Fig. 28.

Die Nadel schaftförmig, 2·35^{mm} lang, am unteren Ende 0·065^{mm} dick, spitzt sich nach oben zu, so dass sie an diesem Ende nur 0·035^{mm} im Durchmesser misst. An diesem zugespitzten Ende befestigen sich drei 0·16 lange und 0·03^{mm} dicke Zinken, die sich mit einander in einem rechten, mit dem Schafte aber in einem stumpfen Winkel kreuzen. Der Canal unsichtbar.

Diese höchst interessante Form war bis jetzt fossil unbekannt. In seiner Spongienfauna des atlantischen Meeres hat Schmidt ganz analoge — und ähnliche Nadeln bei den Arten *Geodia tuberosa* und *Geodia gigas* (Taf. IV, Fig. 9 und 10, S. 50) beschrieben und abgebildet.

***Geodia* ? sp.**

Taf. III, Fig. 29.

Hieher dürfte auch die 1·5^{mm} lange und 0·32^{mm} dicke, mit einem Canale versehene Nadel gehören, die an ihrem dickeren Ende drei Fortsätze zeigt, eine Form, die sowohl fossil, als auch recent sehr häufig ist.

III. Ordnung: HEXACTINELLIDAE O. Schmidt.

Kieselschwämme mit isolirten oder gitterförmig verschmolzenen Nadeln von sechsstrahliger Form. Sämmtlichen Kieselgebilden liegt ein Axenkreuz aus drei sich rechtwinklig schneidenden Centralcanälen zu Grunde. Ausser den eigentlichen Skeletnadeln sind häufig noch zahlreiche isolirte Fleischnadeln von meist sehr zierlicher Form vorhanden,

Die ältesten Hexactinelliden erscheinen schon im Cambrischen. Die Gattungen *Archaeocyathus, Eospongia* u. s. w., die in der Potsdam- und Quebeck-Gruppe Canadas vorkommen, dürften grösstentheils hieher gehören, wiewohl die feineren Structurverhältnisse derselben noch nicht genau studirt wurden. Auch im Silur Europa's, so z. B. in Esthland und Gothland, im diluvialen Geschiebe Norddeutschlands finden sich zum Theil problematische, zum Theil aber echte Hexactinellidenformen.

Devon und Steinkohlensystem besitzen nur einige spärliche Sechsstrahler, — Trias gar keine, — die rhätische Stufe enthält wenige isolirte Nadeln, — Lias (bis auf unsere gegenwärtige Fauna) sehr spärliche — der braune Jura vereinzelte Skelete.

Dafür zeichnet sich der weisse Jura (in Süddeutschland, Schweiz, Frankreich, Krakau) stellenweise durch das massenhafte Auftreten verschiedener Hexactinelliden-Gattungen aus.

Die untere Kreide enthält fast gar keine hieher gehörigen Formen, — die mittlere und namentlich die obere Kreide (von England, Norddeutschland, Schlesien, Polen, Galizien u. s. w., bildet den Hauptfundort für fossile Hexactinelliden.

Das Tertiärsystem Europa's weist nur wenige Formen im Eocänsande von Brüssel und in dem miocänen Sandsteine von Raditz in Mähren auf, — dagegen hat Pomel (Palaeont. d'Oran 1872) in Oran (Algiérien) zahlreiche Hexactinelliden im Miocän nachgewiesen.

Aus dieser flüchtigen Zusammenstellung wird man wohl entnehmen können, dass die Hexactinelliden vom Schafberg die ersten sind, die bis jetzt in grösserer Menge aus dem unteren Lias nachgewiesen wurden, aus welchem Grunde sie wohl eine Beachtung verdienen dürften.

Nach Zittel werden die Hexactinelliden in zwei Unterordnungen: „Dictyoninen und Lyssakinen" eingetheilt, die beide in unserer Fauna vorkommen, und die wir jetzt näher betrachten wollen.

I. Unterordnung LYSSAKINA Zittel.

Ganzes Skelet, aus Nadeln bestehend, welche nur durch Sarkode — ausnahmsweise durch plattige Kieselsubstanz — in unregelmässiger Weise verbunden sind. Fleischnadeln meist reichlich vorhanden, und sehr differenzirt.

Da die Verbindung der Nadeln fast immer durch die Sarkode geschieht, so findet man bei den fossilen Formen meistens nur lose Skeletelemente, die mit Spongiennadeln anderer Ordnungen vermengt sind.

Gatt. *Stauractinella* Zittel.

Die Diagnose dieser von Zittel aufgestellten Gattung lautet: Form des Schwammkörpers kugelig, ungestielt. Skelet aus grossen, einfachen, isolirten Sechsstrahlern mit ungleich langen Armen bestehend. In der Regel ist ein Strahl stark verlängert. Die Stelle, wo sich die sechs Arme kreuzen, ist kaum verdickt, überhaupt besitzen die Arme ihrer ganzen Länge nach so ziemlich die gleiche Stärke.

Die unterliassischen Schichten vom Schafberg und Goisern führen eine bedeutende Menge der hieher gehörigen Elemente, die — trotzdem, dass sie sich immer auf eine Grundform zurückführen lassen, — immerhin eine grosse Mannigfaltigkeit aufweisen. Diese Mannigfaltigkeit erfordert übersichtshalber eine Gruppirung der Nadeln.

a) Grosse und starke Formen mit geraden Strahlen.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 30.

Vier Strahlen stossen da in einem rechten Winkel zusammen, — die zwei anderen senkrecht darauf stehenden Strahlen sind nur als knopfförmige Anschwellungen entwickelt. Die einzelnen Arme erreichen eine Länge von 1·5^{mm}, eine Dicke von 0·15^{mm}, wobei der Querdurchmesser fast ganz constant bleibt. Im Centrum, wo sich sämmtliche Strahlen kreuzen, erblickt man keine Verdickung, — die Spitzen der Strahlen sind immer abgebrochen, so dass man ihre eigentliche Länge nicht constatiren kann. Der 0·05^{mm} starke Canal ist nur in einzelnen, blasenartigen Partien sichtbar, — die Oberfläche rauh, — beim auffallenden Lichte haben die Nadeln ein mattes Aussehen.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 31.

Die Länge der Strahlen ist die nämliche wie bei der vorigen Form, aber die Dicke derselben beträgt in der Mitte bis 0·2^{mm}, und nimmt gegen das Ende ab, so dass die Strahlen ein wenig zugespitzt erscheinen. Auffallend ist der Umstand, dass das Zusammenstossen der Strahlen im Centrum nicht ganz in einem rechten Winkel erfolgt, sondern ein wenig schief.

Die Canäle 0·05^{mm} stark — entweder vollständig, oder theilweise blasenförmig erhalten, — die Kreuzung derselben in der Mitte ist ganz deutlich sichtbar. Die Oberfläche sehr rauh und uneben, so dass man angewachsene Höcker und Körner zu sehen glaubt, obwohl es nichts anderes ist, als die corrodirten Theile der Nadel selbst.

b) Grosse, starke Formen mit gebogenen Strahlen.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 32.

Einzelne Strahlen erreichen die Länge von 1·2, die Dicke von 0·16^{mm}, wobei es bemerkt werden muss, dass nur je zwei gegenüberliegende die nämliche Dicke besitzen. Ein Strahl verkümmert gewöhnlich zu einer knopfförmigen Anschwellung. Canal 0·05^{mm} breit, wohl entwickelt, und mündet nach Aussen. Auffallend ist der Umstand, dass die Strahlen nach Aussen zu gebogen sind. Meistens tritt der Fall ein, dass nur die gekrümmten Strahlen länger bleiben, während die anderen nahe am Centrum abbrechen.

c) Kleine Formen mit geraden Strahlen.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 33.

Die in Fig. 33 abgebildete Nadel stellt einen Typus vor, der sich in unserer Fauna oft wiederholt. Man sieht vier senkrecht auf einander stehende Strahlen, von denen die zwei gegenüberliegenden die nämliche Länge (0·42^{mm}) haben, während das andere Paar sich diesbezüglich abweichend verhält. Ein Strahl von diesem Paar entwickelt sich nämlich zu einem 1·35^{mm} langen Schaft, der andere verkümmert dagegen zu einem kaum 0·12^{mm} langen Fortsatz. Das dritte Paar ist nur durch knopfförmige Anschwellungen angedeutet. Die Dicke aller Arme beträgt circa 0·05^{mm}, sie spitzen sich zu, ausserdem sieht man bei dem Schafte eine Anschwellung in der Mitte, die ihm eine spindelförmige Gestalt verleiht. Die Canäle vollständig verschwunden.

Ziemlich häufig.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 34.

Eine kleine zierliche Form, bei der die vier gleichen senkrecht auf einander stehenden Strahlen die Gestalt eines Kreuzes annehmen. Die Länge derselben beträgt 0·53, die Dicke 0·06^{mm}. Das dritte Strahlenpaar nur rudimentär entwickelt. Der Canal nicht sichtbar, die Oberfläche rauh.

Häufig.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 35.

Die Strahlen stabförmig, 0·06 dick, bis 0·45 lang. Einer von ihnen bildet sich zu einem langen Schafte aus, der gegenüberliegende verkümmert in einen kurzen Fortsatz. Die Enden der Strahlen zugespitzt oder abgerundet. Der 0·01^{mm} starke Canal wohl entwickelt, und tritt besonders im Centrum an der Kreuzungsstelle deutlich auf.

Ziemlich häufig.

d) Kleine Formen mit gebogenen Strahlen.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 36.

Die in Fig. 36 abgebildete Nadel schliesst sich an die letzte Gruppe an. Ein Strahl entwickelt sich zu einem 1·47 langen und 0·1^{mm} breiten Schafte, während der gegenüberliegende fast ganz verschwindet. Senkrecht darauf entspringen aus dem Centrum zwei Strahlen (0·6^{mm} lang, 0·06^{mm} dick), die sich leicht gegen den Schaft zu krümmen. Die zwei übrigen Strahlen sind nur als knopfförmige Gebilde entwickelt.

Sowohl der Schaft, als auch die Nebenstrahlen haben keine constante Dicke, indem sie sich öfters zusammenschnüren. Der Canal theilweise vorhanden.

Da nun bei dieser Form drei Strahlen verkümmern, so bildet der Schaft mit zwei anderen gebogenen Strahlen einen zweiarmigen Anker.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 37.

Sämmtliche sechs Strahlen wohl entwickelt, ihre Dicke, die bis an die Enden constant bleibt, beträgt 0·06mm. Der eine Strahl verlängert sich bis 0·9mm, während die anderen kürzer bleiben. Der Canal theilweise vorhanden.

Was diese Form am meisten charakterisirt, das ist der Umstand, dass einzelne Strahlen — obwohl sie im Centrum senkrecht stehen — weiter von der Mitte vielfach gekrümmt sind. Oberfläche rauh.

Stauractinella sp.

Taf. III, Fig. 38.

Der schaftförmig verlängerte Strahl erreicht eine Länge von 1·35mm, sein Gegenstrahl nur 0·2mm, die Dicke derselben 0·06mm, wobei bemerkt werden muss, dass beide Strahlen sich an ihren Enden zuspitzen. Das zweite Paar ist nur rudimentär entwickelt, das dritte, das die Länge des Schaftes erlangt, zeichnet sich durch seine Krümmung aus. Es verlässt nämlich unweit vom Centrum seine senkrechte Stellung und biegt sich in einer wellenförmigen Linie nach dem Hauptstrahle hin, so dass es mit dem kurzen (dem Schaft gegenüberliegendem) Strahle ein griechisches Y bildet. Auf solche Weise bekommt die ganze Nadel die Gestalt einer Gabel mit kurzem Griff und drei langen Zinken. Der Canal fehlt, die Oberfläche höckerig.

Stauractinella sp.

Taf. III. Fig. 39, 39 *a*, 39 *b*.

Zwei senkrecht auf einander stehende Strahlenpaare krümmen sich nach einer Richtung hin Y-förmig Die Länge einzelner Strahlen beträgt 0·48, die Dicke 0·05mm.

In der entgegengesetzten Richtung entwickelt sich der fünfte etwas dickere Strahl, während der sechste fehlt. Die feinen Canäle theilweise vorhanden, und besonders in der Mitte auf der Kreuzungsstelle deutlich sichtbar.

An diese Formen schliessen sich die in Fig. 39 *a* und 39 *b* abgebildeten Nadeln an, die sich durch eine Verdickung in der Mitte auszeichnen. Die Nadel Fig. 39 *a* zeigt einen stark entwickelten Schaft (0·72mm lang und 0·08mm dick), — der entgegengesetzte Strahl fehlt, die anderen sind schwächer entwickelt und liegen in einer Ebene. Der Durchmesser der kugelartigen Verdickung beträgt 0·12mm. Der Canal fehlt.

Ziemlich selten.

Die andere Nadel Fig. 39 *b* zeigt sämmtliche sechs Strahlen wohl entwickelt. Sie variiren bezüglich der Länge zwischen 0·35 bis 0·12mm, bezüglich der Dicke zwischen 0·07—0·04mm. Sonst sind sie geradlinig, zugespitzt und ohne Canäle. Die kugelförmige Verdickung im Centrum beträgt im Durchmesser 0·1mm.

Gatt. *Hyalostelia* Zittel.

Obwohl die Skeletelemente dieser Gattung verschiedenartig gestaltet sind, so bilden doch die in Fig. 40 bis 41 abgebildeten Sternchen ein solch' charakteristisches Merkmal für dieselbe, dass ich keinen Anstand nehme, sie unter dem Gattungsnamen *Hyalostelia* zu vereinigen.

Hyalostelia sp.

Taf. III, Fig. 40.

Winzige Formen, bei denen eine centrale Kugel und sechs senkrecht auf einander stehende, von der Kugel entspringende Strahlen vorhanden sind. Der Durchmesser der nicht ganz regelmässigen Kugel beträgt 0·08,

die Länge einzelner — unter einander gleicher — Strahlen 0·14, ihre Dicke 0·012^{mm}. Sie spitzen sich an den Enden leicht zu. Die Canäle nicht vorhanden.

Ähnliche Formen bildet Hinde (l. cit. Taf. V, Fig. 12—14, S. 71) aus der oberen Kreide Norfolks ab. Sie zeigen etwas abweichend von unseren Nadeln zwei verlängerte Strahlen, die gewissermassen eine Axe bilden. Auch Carter beschreibt analoge Formen aus dem Grünsand Haldons (Ann. Mag. N. H. Vol. 7, Taf. VII, Fig. 15), dergleichen auch Wright (l. c.) aus der Kreide Irlands.

Hyalostelia sp.

Taf. III, Fig. 41.

Eine merkwürdige und seltene Form, bei der die senkrecht auf der centralen Kugel sitzenden Strahlen kegelförmig werden. Der Durchmesser der Kugel beträgt 0·09^{mm}, die Länge der kegelförmigen Strahlen 0.17^{mm}, ihre Dicke an der Basis 0·07^{mm}. Zufolge dessen nimmt das Ganze die Gestalt eines Sternes oder einer stacheligen Kugel an, die an die stacheligen Kugeln der Geodien erinnert, sich aber von jenen durch den deutlichen sechsstrahligen Hexactinellidentypus unterscheidet — die ganze Nadel ist wasserhell — die Oberfläche glatt, die Canäle unsichtbar.

II. Unterordnung DICTYONINA Zittel.

Skeletelemente verschmolzen, so dass das Ganze ein Gitterwerk bildet. Die Verschmelzung geschieht auf die Weise, dass jeder Arm eines Sechsstrahlers sich an den entsprechenden Arm einer benachbarten Nadel anlegt, wobei beide von einer gemeinsamen Hülle umschlossen werden.

Die Dictyoninen sind in unserer Fauna ziemlich stark vertreten, wiewohl sie nur sehr wenige Gattungen repräsentiren. Ausser vereinzelten Skeletpartien findet man in den Gesteinen des Schafberges grössere Bruchstücke von Schwämmen, bei denen man noch das Canalsystem, manchmal auch die Oberfläche beobachten kann.

Gatt. *Tremadictyon* Zittel.

Die Diagnose dieser von Zittel aufgestellten Gattung lautet: Becherförmig, tellerartig, walzig. Centralhöhle weit. Wand auf beiden Seiten mit ziemlich grossen, in alternirenden Reihen stehenden rhomboidischen oder ovalen Ostien. Radialcanäle blind. Wurzel knollig. Gitterskelet aus grossen, aber ungleichen und unregelmässig geformten Maschen bestehend, indem die Arme der verschmolzenen Sechsstrahler sich häufig verdicken, oder plattig ausbreiten. Kreuzungsknoten dicht. Oberfläche der Wand an wohl erhaltenen Exemplaren beiderseits mit einem äusserst zarten, maschigen Netz verschmolzener Sechsstrahler überzogen, welches auch die Ostien überspinnt. Wurzel ohne Ostien und Canäle.

Tremadictyon sp.

Taf. IV, Fig. 42.

An manchen Gesteinsstücken vom Schafberg sieht man ganz wohl erhaltene Theile des Schwammkörpers von *Tremadictyon*, die krusten- oder rindenförmig die Oberfläche der Handstücke überziehen. Die Dicke derselben beträgt 4^{mm}, die beiden Begrenzungsflächen sind hart und compact, die Mitte aber locker, zwar mit Thon verunreinigt, zeigt aber das Skelet ganz deutlich.

An der Oberfläche dieser krustenförmigen Stücke sieht man zahlreiche Ostien, die mehr oder weniger regelmässig linear angeordnet sind. Sie sind meistens rund, auch eiförmig, stellenweise stark in die Länge gezogen, mit einem Durchmesser von 0·5—1·0^{mm}. Ihre Tiefe ist gering, indem sie durch compacte Kieselmasse bald abgeschlossen werden, so dass man den weiteren Verlauf derselben nicht beobachten kann. Sie scheinen aber senkrecht auf die Wand zu stehen.

Was nun das Skelet betrifft, so besteht es aus feinem Gitterwerk (Taf. IV, Fig. 42) von 0·042—0·038^{m} dicken Nadeln mit undurchbohrten Kreuzungsknoten und wohl entwickelten Canälen. Stellenweise breiten sich einzelne Strahlen plattenförmig aus, verschmelzen ihrer ganzen Länge nach, so dass dadurch ein unregelmässiges Maschenwerk entsteht, das für *Tremadictyon* ganz charakteristisch ist.

Ich habe mir grosse Mühe gegeben, die Oberflächenschicht des Schwammes zu untersuchen. Das Studium derselben gestaltet sich aber sehr schwierig, indem die ganze Oberfläche mit Kieselsäure getränkt ist, so dass dadurch die oben erwähnte harte Decke entsteht. Doch ist es mir gelungen, in Glycerinpräparaten unter den zertrümmerten Stücken dieser compacten Decke ein ganz eigenthümliches, winziges, nur bei einer starken Vergrösserung (200mal) sichtbares unregelmässiges Gitterwerk zu beobachten. Dasselbe besteht aus kleinen unregelmässigen Sechsstrahlern, die sich vielfach verdicken, ausbreiten, in verschiedenen Richtungen mit einander verschmelzen, dornartige Fortsätze zeigen, und ganz in der compacten Kieselmasse eingebettet sind, so dass man sie nur auf den äussersten Theilen der Bruchstücke sehen kann.

Ich habe in diesen winzigen Nadeln keine Canäle beobachten können. Diese Deckschicht scheint die ganze Oberfläche und auch die Ostien zu überziehen.

Wir haben es also in dieser Form mit einem typischen *Tremadictyon* zu thun, doch ist die weitere specifische Bestimmung nicht möglich, indem wir hier nur ein Bruchstück der Wand vor uns haben, so dass alle anderen für die Species-Charakteristik wichtigen Merkmale, wie z. B. die Beschaffenheit der Wurzel, der Oscula u. s. w. abgehen.

Tremadictyon sp.

Taf. IV, Fig. 42, 43.

Der Schwamm hat die Gestalt eines Kegels, dessen Basis aufgebläht ist. Höhe desselben 50, grösste Breite 43^{mm}.

Leider ist der ganze Schwamm durch Gypskrystalle, Thonpartikelchen etc. so verunreinigt, dass man weder die Oscula, noch die Ostien sehen kann. Dafür ist das Skelet sehr gut erhalten, und tritt, nachdem es in Säuren ausgekocht wurde, in seiner ursprünglichen Gestalt auf. Im Allgemeinen lässt es sich constatiren, dass dasselbe in unteren und mittleren Partien des Schwammes bedeutend stärker ist, als in den äusseren und oberen.

Betrachten wir zunächst das untere Skelet, das in Fig. 43 abgebildet ist.

Die Strahlen sind äusserst stark, 0·1—0·15^{mm} im Durchmesser, fliessen mit einander zusammen, und bilden plattige bis 0·55^{mm} starke Ausbreitungen. Zufolge dessen sind auch die Maschen sehr unregelmässig, kubisch, oval, kugelig, prismenartig, — ihr Durchmesser schwankt zwischen 0·25—0·06^{mm}. Manche Strahlen verkümmern zu knopfartigen Anschwellungen, — andere verschwinden gänzlich. Die Kreuzungspunkte solid, undurchbohrt, die Canäle 0·025^{mm} breit, wohl entwickelt, an den Punkten, wo die Strahlen zusammentreffen, deutlich von einander geschieden. Sie zeigen sich sogar stellenweise auf den plattigen Ausbreitungen, indem sie auf solche Weise die ursprünglichen Strahlen andeuten.

Fig. 42 zeigt uns das Skelet des Schwammes in seinen äusseren Theilen. Die Strahlen haben im Durchmesser nur 0·06^{mm}, die Maschen sind kubisch, viel regelmässiger und grösser (0·4^{mm}), als in dem zuletzt beschriebenen Skelete.

Die plattigen Ausbreitungen kommen auch hier vor, doch werden sie nie so stark wie früher. Die Kreuzungsknoten undurchbohrt, die Canäle fein (0·015^{mm}) und deutlich entwickelt. An der Stelle, wo zwei Strahlen zusammenwachsen, bleiben die beiden Canäle getrennt, indem sie sich an die entgegengesetzten Wände der Kieselhülle, die die Strahlen umgibt, anlegen. Einige Strahlen entwickeln sich zu dornenartiger Fortsätzen, andere verkümmern zu einer knopfartigen Anschwellung.

Es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese schlankere Form des Skeletes nur ein jüngerer Theil desselben ist, — eine Erscheinung, die sonst bei den Spongien nicht selten ist. Es konnte nicht ermittelt werden, ob diese Form nackt oder mit einer Deckschicht versehen ist.

Hieher gehört auch ein pilzförmiger kleiner Schwamm, der sich auf einem anderen Handstücke vom Schafberg befindet, und dessen Höhe 20^{mm}, die Breite aber 30^{mm} beträgt. Auch hier wiederholen sich die beiden oben beschriebenen Skeletelemente. Ähnlich wie bei der vorigen Form, ist auch hier der Erhaltungszustand durch Einlagerung von fremden Substanzen so ungünstig, dass es unmöglich ist, nähere Details an dem Schwamme zu erkennen.

Tremadictyon sp.

Auf einem Handstücke vom Schafberg befindet sich eine 12·5^{mm} breite und 6·5^{mm} hohe Skeletpartie, die im oberen Theile durch eine Ebene abgestutzt ist, und auf solche Weise die Canäle deutlich erkennen lässt. Dieselben haben eine rundliche, ovale Gestalt, 0·8^{mm} im Durchmesser, durchbohren die Wand senkrecht, sind ziemlich regelmässig in Reihen angeordnet, und zwar so, dass die Abstände zwischen zwei Ostien ihrem Durchmesser gleichen. Neben diesen bemerkt man hie und da kleinere (0·13^{mm} breite) Canäle, die den vorigen parallel laufen.

Das Skelet besteht — ähnlich dem in Fig. 42 abgebildeten — aus einem feinen ziemlich regelmässigen Gitter von zusammengewachsenen Sechsstrahlern, die kubische Maschen bilden.

Die Dicke der Nadeln beträgt 0·042^{mm}, die etwas stärkeren Kreuzungsknoten sind solid, die 0·015^{mm} breiten Canäle schön und deutlich entwickelt. Dort wo zwei Arme sich aneinander legen, behalten die Canäle ihre Selbstständigkeit, und gehen nicht in einander über. Manche Strahlen verkümmern zu dornartigen, kurzen (0·03^{mm}) Fortsätzen.

Craticularia ? sp.

Taf. IV, Fig. 44 *a*, 44 *b*.

In den Gesteinen vom Schafberg findet man hie und da zierliche, regelmässige Skelete, die gewöhnlich Risse und Spalten ausfüllen, so dass sie auf solche Weise die Form einer unregelmässigen 4—5^{mm} dicken Platte annehmen. Sie sind schon auf den ersten Blick durch ihre etagenförmige Anordnung der Nadeln, die wir gleich kennen lernen werden, auffallend.

Da das ganze Skelet in Spalten verborgen liegt, und sich nicht herauspräpariren lässt, so sieht man von den Canälen sehr wenig. Nur selten kann man auf der Oberfläche der herausragenden Theile grosse, ovale 0·8—1^{mm} starke Ostien bemerken.

Das Skelet besteht aus zusammengewachsenen Dictyoninen-Nadeln, bei denen die Strahlen sich nach zwei Richtungen hin verschieden entwickeln. Die Querbalken, die senkrecht zur Oberfläche der erwähnten Platten stehen, sind ziemlich stark (0·055^{mm} im Durchmesser), die Strahlen aber, die sich mit diesen kreuzen und in derselben Ebene liegen, sind viel dünner 0·03—0·45^{mm} und c. um $^1/_3$ länger. Zufolge dessen ist der Durchschnitt einer Masche nicht mehr quadratisch, sondern rechteckig, wie es in Fig. 44 *b* sichtbar ist. Im Übrigen sind die Maschen sehr regelmässig, ihr langer Durchmesser beträgt bis 0·36^{mm}, ihr kurzer 0·2^{mm}. Dabei ist noch zu bemerken, dass die dickeren Balken kreisförmig gebogen sind, so dass eine grössere Partie eines solchen Skeletes auf ihrer Oberfläche aus einer Reihe von parallelen Bogen zusammengesetzt erscheint, auf die senkrecht die dünneren Strahlen verlaufen.

Da nun die bogenförmigen Strahlen wegen ihrer Dicke ganz gut mit freiem Auge sichtbar sind, so fällt ein solches Skelet schon auf den ersten Blick durch die etagenförmige Anordnung auf.

Die Knotenpunkte nicht verdickt, und undurchbohrt.

Die Canäle äusserst fein (0·008^{mm} im Durchmesser) und wohl erhalten, bewahren ihre Selbständigkeit beim Zusammentreffen der Strahlen. Einzelne Strahlen entwickeln sich zu dorn- und stachelförmigen Fortsätzen. Wegen der grossen Regelmässigkeit des Skeletes, glaube ich diese Form zur *Craticularia* Zittel stellen zu müssen.

Anmerkung. Sowohl in den Gesteinen des Schafberges, als auch jenen von Goisern, findet man zahlreiche Dictyoninen-skelete in kleinen Bruchstücken, die sämmtlich entweder der Gattung *Tremadictyon*, oder *Craticularia* anzugehören scheinen.

IV. Ordnung LITHISTIDAE O. Schmidt.

Von dieser formenreichen Ordnung habe ich merkwürdiger Weise nur zwei in Fig. 45 und 46 abgebildete Nadeln gefunden. Sie gehören wahrscheinlich in die Nähe von *Rhacodiscula* (Fam. *Tetracladina* Zittel), doch ist eine nähere Bestimmung derselben nicht möglich.

B. Radiolarien.

Benützte Literatur.

Bütschli O., Beiträge zur Kenntniss der Radiolarienskelete, insbesondere der der *Cyrtida*. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. XXXVI.

Ehrenberg, Mikrogeologie. Berlin 1875. Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1839 etc. Monatsber. d. Berl. Akad. 1840 etc.

Gümbel, Foraminiferen, Ostrakoden und mikroskop. Thierüberreste aus den St. Cassianer- und Raiblerschichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1869, Heft I.

Haeckel E., Die Radiolarien, Berlin 1862.

Haeckel, Das Protistenreich. Leipzig 1878.

Haeckel, Entwurf eines Radiolariensystems auf Grund der Studien der Challenger-Radiolarien. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissensch. Bd. XV. N. F. VIII.

Hertwig R., Der Organismus der Radiolarien. Jena 1879.

Pantanelli D., I diaspri della Toscana e i loro Fossili. Atti della R. Acad. dei Lincei. Vol. VIII, 1880.

Stöhr E., Die Radiolarienfauna der *Tripoli* von Grotte, Provinz Girgenti in Sicilien. Paläontographica Bd. XXVI, 2.

Zittel K. A., Über einige fossile Radiolarien aus der norddeutschen Kreide. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1876.

Zittel, Handbuch der Paläontologie, Bd. I, H. 1.

Es ist allgemein bekannt, wie auffallend spärlich die bis jetzt gemachten Funde der fossilen Radiolarien gegenüber der anderen Ordnung der Rhizopoden, nämlich den Foraminiferen sind, ein Umstand, der umsomehr befremdet, als wir es hier grösstentheils mit harten zusammenhängenden Kieselskeleten zu thun haben, die doch in hohem Grade erhaltungsfähig sind.

Die paläozoische Periode hat bis jetzt gar keine Radiolarien geliefert, aus den mesozoischen Ablagerungen sind nur äusserst wenige bekannt geworden.

Im Jahre 1869 hat Gümbel im Jahrbuch der geol. Reichsanstalt ein gegittertes Fragment aus St. Cassian unter dem Namen *Dictyoconcha* beschrieben und abgebildet, das einer *Radiolarie* angehören dürfte.

In seiner oben angeführten Arbeit erwähnt Pantanelli aus den oberliassischen Diaspren von Rapolano und Corliano in Toscana sieben Radiolarien-Arten.

Waagen (cit. bei Zittel) hat einmal beim Ätzen verkieselter Brachiopoden und Spongien in dem oberjurassischen Kalke von Muggendorf eine *Sphaeride* gefunden, die aber, — bevor sie einer Beschreibung unterzogen wurde, — verloren gegangen ist.

Verhältnissmässig häufiger sind die Radiolarien in der Kreide. Pantanelli (l. c.) beschreibt eine aus den Diaspren von Garfagnana bei Sienna, Sollas (Geol. Mag. 1873, Vol. X, p. 272) macht auf das Vorkommen von Radiolarien im Upper Greensand von Cambridge aufmerksam, ohne sie jedoch zu beschreiben.

Zittel hat (l. c.) aus der norddeutschen Kreide sechs wohlerhaltene Radiolariengattungen beschrieben und abgebildet, endlich dürften auch einige von den Ehrenberger'schen Pollycistinen, nämlich die von Lublin in Polen hieher gehören, was jedoch noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen wurde.

Dagegen im Tertiär sind die Radiolarien sehr zahlreich. Schon aus den eocenischen Diaspren von der Umgegend der Stadt Sienna in Toscana sind durch Pantanelli (l. c.) 32 Arten bekannt geworden, aber der eigentliche Horizont der Radiolarien befindet sich erst im oberen Tertiär.

Hieher gehört vor Allem der classische und allgemein bekannte Fundort — nämlich die Insel Barbados, hernach kommt die Provinz Girgenti — insbesondere aber die Localität Grotte, — ferner Aegina in Griechenland, Simbirsk bei Kazan etc. Um die Kenntniss der Radiolarien aus diesen Fundorten haben sich Ehrenberg, Stöhr, Bütschli u. a. sehr verdient gemacht.

Bis zur allerletzten Zeit war die Artenanzahl der bekannten recenten Radiolarien verhältnissmässig gering, so dass sowohl die fossilen als auch recenten Formen bezüglich ihrer Artenzahl so ziemlich gleich waren.

Die berühmte Monographie von Haeckel, die Arbeiten von Hertwig, ferner die von Meyen,[1] von Huxley,[2] Müller,[3] Claparède et Lachmann[4] u. s. w. haben im Ganzen kaum über 400 lebende Arten beschrieben, eine Zahl also, die auch bei fossilen Formen erreicht wurde.

Seit der Challenger-Expedition hat sich jedoch dieses Verhältniss gewaltig geändert.

Wie soeben Haeckel in seinem unlängst erschienenen „Entwurf eines Radiolariensystems" anzeigt, haben seine Untersuchungen über die Challenger-Radiolarien, die ihm seitens des Herrn Wywille Thomson zur Bearbeitung überlassen wurden, mehr denn 2000 Arten geliefert. Es ist das also eine Zahl, die sämmtliche bis jetzt bekannte sowohl fossile, als auch recente Formen fast um das Dreifache übersteigt.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich nun, dass — abgesehen von den früher erwähnten unbestimmbaren Bruchstücken von St. Cassian — wir in unserer Fauna vom Schafberg die ältesten bis jetzt bekannten Radiolarien vor uns haben.

Sie scheinen sich grösstentheils auf die Challenger-Radiolarien anzuschliessen, denn — obwohl wir bis jetzt noch keine Beschreibung der letzteren haben, — so war ich doch im Stande, mit Zuhilfenahme des Haeckel'schen „Entwurf etc." eine Bestimmung derselben durchzuführen. Es gibt aber auch unter den Schafberger Radiolarien Formen, die durch ihren fremdartigen Habitus überraschen, und sich an keine bis jetzt bekannten Gattungen anschliessen.

Was ihren Erhaltungszustand anbelangt, so ist derselbe als mittelmässig zu bezeichnen. Die Schalenstructur ist fast immer deutlich sichtbar, doch sind die meisten Formen mit Kieselsäure getränkt, mit fremdartigen Substanzen ausgefüllt, so dass sie oft undurchsichtig werden, und man z. B. bei den Sphaeriden Mühe hat, zu erkennen, ob wir mit einer oder mehreren Kugeln zu thun haben. Zu bemerken ist der Umstand, dass die Mehrzahl unserer Formen eine schwammige Schale besitzt, während nur bei wenigen ein regelmässig gegittertes Gehäuse sich constatiren lässt.

In der Bestimmung und Classificirung derselben habe ich mich ganz an das neue Haeckel'sche System gehalten. Zwar ist seine angekündigte riesige Arbeit über Challenger-Radiolarien, die über 150 Tafeln enthalten wird, noch nicht erschienen, doch gibt Haeckel in seinem Entwurf eine Übersicht und gedrängte aber genaue Charakteristik der 630 Gattungen (darunter mehr als drei Viertheile neu), so dass ich es für angezeigt hielt, dieses System schon jetzt meinen Formen zu Grunde zu legen.

Allerdings musste ich hie und da — wo der fossile Erhaltungszustand die genauere Bestimmung von vornherein ausschliesst, — ferner bei ganz neuen Typen, wo die Aufstellung neuer Gattungen nöthig war, von dem trefflichen Systeme des Jena'schen Naturforschers Umgang nehmen.

Bezüglich der Abbildungen sei es noch schliesslich erwähnt, dass dieselben von mir mittelst Camera lucida bei einer 200maligen Vergrösserung hergestellt wurden, wobei ich immer trachtete, so viel als möglich naturgetreu zu sein. Aus demselben Grunde habe ich gleichzeitig die meisten Formen bei einer schwächeren nämlich 83maligen Vergrösserung abgebildet, da eben die Bilder, die man bei stärkerer Vergrösserung entwirft, nur halbschematisch sind.

Nachstehende Tafel gibt die Übersicht der Radiolarien vom Schafberg.

---

[1] Beiträge zur Zool. etc. Nov. act. Acad. Leop. Carol. I. VI. Suppl. p. 160, 1834.
[2] Ann. and Mag. Naturhist. S. 2, Vol. 8, pag. 433, 1851.
[3] Über Thalassicolen etc. Abhandl. der Akad. zu Berlin 1858.
[4] Études sur les Infusories et les Rhizopodes., Vol. I, p. 458. 1858—1859.

Familie: SPHAERIDA.

Subfamilie	Species	Gattung[1]
Monosphaeria Haeckel	1. *Cenosphaera* aff. *Plutonis* Ehrenb.	*Cenosphaera.*
	2. „ sp.	
	3. „ sp.	
	4. *Ellipsoxiphus Suessi* nov. sp.	*Ellipsoxiphus* †.
	5. *Ellipsoxiphus parvoforaminosus* nov. sp.	
	6. *Staurosphaera crassa.* nov. sp.	*Staurosphaera* *.
Spongosphaeria Haeckel	7. *Staurodoras Mojsisovicsi* nov. sp.	*Staudoras* *.
	8. „ *liassica* nov. sp.	
	9. „ *Wandae* nov. sp.	
	10. *Spongechinus Neumayri* nov. sp.	*Spongechinus* *.
	11. „ *multiaculeatus* nov. sp.	
	12. „ sp.	
	13. *Rhizoplegma* sp.	*Rhizoplegma* *.

Familie: DISCIDA Haeckel.

Subfamilie	Species	Gattung
Spongodiscida Haeckel	14. *Spongophaeus* sp.	*Spongophaeus* *.
	15. „ sp.	
	16. *Stylotrochus* sp.	*Stylotrochus.*

Formen mit unsicherer systematischer Stellung.

Species	Gattung
17. *Spongocyrtis montis ovis.* nov. sp.	*Spongocyrtis* †.
18. *Triactinosphaera Zitteli* nov. sp.	*Triactinosphaera* †.

I. Ordnung: PERIPYLARIA Haeckel 1881.

(*Peripylaria* vel *Peripylea* Hertwig 1879; *Spumellaria* exclusis *Spyridinis*, Ehrenberg 1875.)

Familie SPHAERIDA Haeckel.

Skelet besteht aus einer oder mehreren concentrisch ineinander geschalteten Gitterkugeln mit oder ohne Stacheln. Manchmal sind die Kugeln von einem spongiösen Mantel umhüllt.

Subfamilie: MONOSPHAERIA Haeckel.

Skelet besteht aus einer einfachen gegitterten Kugel.

1. Tribus: ETMOSPHAERIDA *(MONOSPHAERIA ANACANTHA)* Haeckel.

Von diesem Tribus enthält unsere Fauna nur jene Formen, bei der die Kugel ungleiche runde Gitterlöcher besitzt, es ist das die

Gatt. *Cenosphaera* Zittel (Ehrenberg).

Gitterkugel mit ungleichen runden Löchern, ohne Stachel.

Die bei früheren Autoren hieher gestellten gestachelten Formen müssen nun entsprechend der neuen Classification Haeckel's ausgeschieden werden.

[1] Die mit * bezeichneten Gattungen sind neu von Haeckel in seinem „System", — die mit † bezeichneten von mir aufgestellt worden.

Cenosphaera aff. *Plutonis* Ehrenberg.

Taf. IV, Fig. 47 *a*, 47 *b*.

Ehrenberg, Mikrogeologie Taf. XXXV, B. B. IV., 20.
Ehrenberg, Monatsberichte 1856, p. 24, 61.
Haeckel, Radiolarien p. 533.
Stöhr Sitzungsber., Taf. I, Fig. 1.

Solche runde gegitterte Formen finden sich in unserer Fauna ziemlich häufig, und zwar entweder ganz oder in abgerissenen Halbkugeln, die die Schalenstructur ganz deutlich hervortreten lassen. Unsere Form ist der Ehrenberg'schen Species sehr ähnlich, der ganze Unterschied würde in der dichteren Aneinanderreihung der Gitterlöcher bestehen, was mich jedoch nicht bestimmt, eine neue Art darauf zu gründen.

Maasse: Kugeldurchmesser der grössten Exemplare . . . 0·16 Mm.
Durchmesser der Gitterlöcher . . . . 0·015—0·007 Mm.
Breite der Zwischenbalken . . . . 0.02 —0·004 „

Ziemlich häufig.

Cenosphaera ? sp.

Taf. V, Fig. 48.

Hieher dürfte auch die in Fig. 48, Taf. V abgebildete Kugel gehören. Sie ist fast doppelt so gross, als die zuletzt beschriebene Art und zeigt eine leichte Ausstülpung der Schale nach einer Seite hin in der Gestalt eines kurzen, konischen Fortsatzes. Da ich nur ein einziges Exemplar dieser Form besitze, so bin ich auch nicht im Stande anzugeben, ob der Fortsatz eine Zufälligkeit oder ein constantes Merkmal ist, aus welchem Grunde ich auch keine Art aufstelle.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . 0·28 Mm.
Länge der Ausstülpung. . . . . . 0·055 „
Durchmesser der Gitterlöcher . . . 0·017—0·08 Mm.
Breite der Zwischenbalken . . . . 0·015—0·02 „

Cenosphaera sp.

Taf. V, Fig. 49.

Zu den Cenosphaeren gehört auch die etwas zerdrückte und unregelmässige Kugel, die ich in Fig. 49 abgebildet habe. Sie zeigt ungleich grosse ovale Gitterlöcher, die etwas dichter angeordnet sind, als bei den vorhergehenden Arten.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . 0·27 Mm.
Durchmesser der Gitterlöcher . . . 0·02 „
Breite der Zwischenbalken . . . . 0·025—0·03 Mm.

2. Tribus: XIPHOSTYLIDA Haeckel *(MONOSPHAERIA DISSACANTA).*

Die hieher gehörigen Formen, die durchwegs neu sind, indem sie erst jetzt von Haeckel in seinem „Entwurf etc." angegeben werden, umfassen einschalige Radiolarien mit zwei entgegengesetzten Stacheln, die in einer Axe liegen. Als erste Gattung dieser Gruppe bezeichnet Haeckel die *Xiphosphaera*, die er folgendermassen charakterisirt: „Ambobus aculeis aequalibus, forma et magnitudine paribus". Ich glaube also, dass die in Fig. 50 und Fig. 51 abgebildeten Radiolarien ganz in die Nähe dieser Gattung gehören, indem sie sich nur durch ihre ellipsoidische Gestalt unterscheiden. Da bei Haeckel bezüglich dieser Formen immer nur die Rede von „*Sphaera*" ist, und da wir aber constant nur mit einem Ellipsoid zu thun haben, so sehe ich mich genöthigt ein Subgenus der *Xiphosphaera* aufzustellen, nämlich:

Ellipsoxiphus nov. subgen.

Einfache gitterförmige Ellipsoidschale, mit zwei gleich langen, in der Verlängerung der grossen Axe des Ellipsoids liegenden Stacheln.

Ellipsoxiphus Suessi nov. sp.

Taf. V, Fig. 50.

Eine sehr zierliche und in den Spongitenschichten des Schafberges ziemlich häufige Form. Die Schale besteht aus einem regelmässigen Ellipsoid, das von grossen ungleichen rundlichen Gitterlöchern durchbohrt ist. Manche von diesen Löchern nähern sich sogar einer polygonalen Gestalt, indem ihre Begrenzungslinien sich hie und da in einem stumpfen Winkel brechen. An beiden Polen des Ellipsoids, in der Verlängerung der grossen Axe, erheben sich zwei starke, hohle, gleichgrosse Stacheln, von denen jeder fast die Länge der Hauptaxe des Ellipsoids erreicht. Ihr Querschnitt verjüngt sich nur ganz unbedeutend gegen die abgerundete Spitze zu. An einigen sehr gut erhaltenen Exemplaren sieht man ganz deutlich, dass die Stacheln sich nicht in das Innere der Schale fortsetzen.

Maasse: Länge der grossen Axe der Schale . . . 0·14 Mm.
„ „ kleinen „ „ „ . . . 0·104 „
„ „ Stacheln . . . . 0·12 „
Querdurchmesser der Stacheln . . . . . 0·035 „
Breite der Gitterlöcher . . . . 0·023—0·018 Mm.
„ „ Querbalken . . . . c. 0·01 Mm.

Häufig. Ich erlaube mir, diese Art nach Herrn Prof. Dr. Eduard Suess in Wien zu benennen.

Ellipsoxiphus parvoforaminosus nov. sp.

Taf. V, Fig. 51.

Schale ellipsoidisch, doch ist der Unterschied zwischen der grossen und kleinen Axe nicht so bedeutend wie bei der vorigen Form. Gitterlöcher oval, von verschiedener Grösse, im Allgemeinen jedoch kleiner als bei *E. Suessi*, in weiten Abständen von einander angeordnet. Die in der Verlängerung der grossen Axe liegenden Stacheln sind dick, mit einem Canale versehen und spitzen sich stark gegen die Enden zu.

Diese Art bildet mit der vorhergehenden die ganze Vertretung der Gattung *Ellipsoxyphus* in der Fauna des Schafberges. Häufig.

Maasse: Längenaxe der Schale . . . . 0·135 Mm.
Kleine Axe „ „ . . . . 0·120 „
Länge der Stacheln . . . . 0·095 „
Dicke der Stacheln an der Basis . . . 0·045 „
Durchmesser der Gitterlöcher . . . . 0·016—0·01 Mm.
„ „ Querbalken . . . . 0·02 Mm.

3. Tribus: STAUROSTYLIDA Haeckel.

Diesen Tribus charakterisirt Haeckel folgendermassen: „Monosphaerae tetracanthae aculeis quatuor ad formam crucis rectangularis dispositis“.

In diesem Tribus unterscheidet Haeckel zuerst ein Genus *Staurosphaera*, bei dem sämmtliche vier Stacheln gleich sind, nachher aber zwei Gattungen mit ungleich langen Stacheln: *Staurostylus* und *Stylostaurus*. Es ist mir aber unmöglich, bei meinen Radiolarien diese Unterscheidung vorzunehmen, denn obwohl ich Formen mit verschieden langen Stacheln vor mir habe, so bin ich nicht im Stande zu entscheiden, ob diese Verschiedenheit ursprünglich, ob aber nur Folge schlechter Erhaltung ist. Aus diesem Grunde entscheide ich mich für die

Gatt. ***Staurosphaera*** Haeckel.

Alle vier Stacheln gleich lang.

Staurosphaera crassa nov. sp.

Taf. V, Fig. 52.

Eine verhältnissmässig grosse, regelmässige Kugel mit zahlreichen kleinen rundlichen, oder ovalen dicht nebeneinander stehenden Gitterlöchern. Die vier senkrecht auf einander stehenden Stacheln bilden ein rechtwinkliges Kreuz, und erreichen fast die Länge des Kugeldurchmessers. Sie spitzen sich gegen das Ende leicht zu, und scheinen schmale Canäle zu besitzen.

Maasse:	Durchmesser der Kugel	0·19 Mm.
	Länge der Stacheln	0·145 „
	Dicke „ „	0·046 „
	Durchmesser der Gitterlöcher . . .	0·014 „
	Breite der Zwischenbalken . . .	0·016 „

Sehr selten.

Als weitere zu den Monosphaerien gehörende Gattungen, die sich jedoch nicht näher bestimmen lassen, sind die in Fig. 53 bis Fig. 55 abgebildeten Formen zu betrachten.

Fig. 53 Taf. V. Regelmässige Kugel mit kreisrunden oder ovalen Löchern. An einem Ende der Kugel sieht man einen starken dreieckigen Stachel, der fast die Länge des Halbmessers der Kugel erreicht.

Wir haben hier also offenbar mit einer gestachelten Form zu thun, bei der nur ein einziger Stachel geblieben ist, aus welchem Grunde die nähere Bestimmung unmöglich ist.

Maasse:	Durchmesser der Kugel	0·16 Mm.
	Länge des Stachels	0·066 „
	Seine Dicke an der Basis. . . .	0·035 „
	Breite der Gitterlöcher	0·018 „
	„ „ Zwischenbalken . . .	0·018—0·02 Mm.

Fig. 54 Taf. V. Gitterschale ähnlich der vorigen, nur mit dem Unterschiede, dass hier drei Stacheln sichtbar sind, die nicht dreieckig, sondern cylindrisch sind.

Maasse:	Durchmesser der Kugel . .	0·18 Mm.
	Länge der Stacheln.	0·07 „
	Dicke „ „	0·03 „

Fig. 55 Taf. V. Ein Bruchstück von einer Gitterkugel, mit zwei in einem stumpfen Winkel zusammenstossenden Stacheln. Die Maasse fast dieselben wie bei letzter Form.

2. Subfamilie: SPONGOSPHAERIA Haeckel.

Schwammartige Sphaeriden, deren Schale entweder ganz spongiös, oder nur mit einer spongiösen Hülle überzogen ist. Die Diagnose dieser von Haeckel aufgestellten Subfamilie lautet: *Sphaerida* spongiosa, testa silicea globosa, aut tota spongiaeformi, aut cortice externa telam spongiosam formante, ramulis siliceis innumeris sine ordine perplexis. Testae siliceae globosae clathratae internae (testae medullares) in centro globi spongiosi modo desunt, modo adsunt.

Bei meinen Formen war es nicht immer möglich zu constatiren, ob eine „testa medullaris“ da ist oder fehlt, da — wie schon früher erwähnt — die Kugeln oft mit einer fremdartigen Substanz ausgefüllt sind, die sie undurchsichtig macht. An die Anfertigung von Präparaten war hier gar nicht zu denken, denn bei solch' seltenen Formen ist man froh etwas gefunden zu haben, und entschliesst sich nicht gerne etwas zu opfern.

Da aber einzelne Formen lädirt vorkommen, so war es möglich zu constatiren, dass die Gattungen mit einer „testa medullaris“ äusserst selten vorkommen.

1. Tribus: STAURODORIDA Haeckel.

Spongosphaerien mit vier gleich langen Stacheln, die ein rechtwinkliges Kreuz bilden.

Gatt. ***Staurodoras*** Haeckel.

Staurodoriden ohne testa medullaris,

Staurodoras Mojsisovicsi nov. sp.

Taf. V, Fig. 56.

Die Schale besteht aus einer kleinen regelmässigen Kugel, die aus einem Netzwerke regellos verflochtener Kieselnadeln aufgebaut ist, so dass das Ganze einen schwammartigen Charakter annimmt. Von der Kugel gehen vier senkrecht auf einander stehende Strahlen aus, die ein rechtwinkliges Kreuz bilden.

Die Länge einzelner Strahlen übertrifft um ein bedeutendes den Durchmesser der Kugel; sie zeigen in ihrem Innern Canäle und spitzen sich zu. Obwohl einige von ihnen abgebrochen oder theilweise corodirt sind, so kann man doch erkennen, dass sie die nämliche Länge besitzen.

Die winzigen Kieselnadeln, aus deren regellosen Verflechtung die Wand der Kugel aufgebaut ist, sind erst bei einer stärkeren Vergrösserung (200—300mal) deutlich sichtbar. Diese Species ist nach Herrn Dr. E. v. Mojsisovics, k. k. Oberbergrath in Wien, benannt.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . 0·14 Mm.
Länge einzelner Strahlen . . . . . 0·18 „
Dicke derselben an der Basis . . . 0·04 „

Staurodoras liassica nov. sp.

Taf. V, Fig. 57.

Der Unterschied dieser Species von der vorhergehenden besteht darin, dass die Kugel bedeutend stärker, die Stacheln verhältnissmässig kürzer sind. Die spongiöse Beschaffenheit der Schale und alle anderen Merkmale sind die nämlichen wie bei *St. Mojsisovicsi.*

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . 0·19 Mm.
Länge einzelner Stacheln . . . . . 0·132 „
Dicke derselben an der Basis . . . 0·045 „

Ziemlich selten.

Staurodoras Wandae nov. sp.

Taf. V, Fig. 58.

Schwammartige Kugeln mit vier senkrecht aufeinander stehenden Stacheln, — die auffallend kurz und dornartig sind.

Maasse: Durchmesser der Schale . . . . . 0·145 Mm.
Länge der Stacheln . . . . 0·07 „
Dicke derselben an der Basis . . . 0·05 „

2. Tribus: RHIZOSPHAERIDA Haeckel.

Spongosphaerien mit acht oder mehr Stacheln, die oft ohne jegliche Ordnung zerstreut sind.

Gatt. ***Spongechinus*** Haeckel.

Rhizosphaeriden ohne „testa medullaris“ mit einfachen Stacheln.

Spongechinus Neymayri nov. sp.

Taf. V, Fig. 59.

Eine regelmässige Kugel, deren Wand aus einem Netzwerke von regellos verflochtenen Kieselnadeln besteht. Aus der Schale strahlen drei Hauptstacheln aus, die ganz regelmässig angeordnet sind, indem ihre Spitzen den drei Ecken eines gleichseitigen Dreiecks entsprechen. Ihre Länge erreicht beinahe drei Viertheile des Kugeldurchmessers, ihre Dicke ist ziemlich bedeutend, doch nimmt sie gegen die Enden stark ab, so dass dadurch scharfe Spitzen entstehen. Alle drei Hauptstacheln besitzen einen Canal.

Ausser diesen sieht man hier auch mehrere winzige Nebenstacheln, die radiär angeordnet sind, und eine stabförmige Gestalt besitzen.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . 0·165 Mm.
Länge der Hauptstacheln . . . . . 0·15 „
Dicke derselben an der Basis . . . 0·042 „
Dicke der Nebenstacheln . . . . . 0·008 „

Ziemlich selten. Diese Species ist nach Herrn Prof. Dr. Neymayr in Wien benannt.

Anmerkung. In seiner oben citirten Arbeit beschreibt Pantanelli (S. 47, Fig. 16) eine Form, die, insofern es die mangelhafte Abbildung und noch mangelhaftere Diagnose erkennen lässt, eine gewisse äussere Ähnlichkeit mit *S. Neumayri* besitzt. Es ist mir aber ein Räthsel, warum Pantanelli diese Form zu *Actinomma* stellt, da es weder aus der Abbildung, noch aus der Beschreibung hervorgeht, dass wir hier eine Form mit drei concentrischen Kugeln vor uns hätten. Man erfährt auch gar nichts über die Structur der Schale, wesshalb ich ausser Stande bin, eine weitere Vergleichung anzustellen.

Spongechinus multiaculeatus nov. sp.

Taf. V, Fig. 60.

Schale kugelig von schwammartiger Beschaffenheit, über und über mit Stacheln bedeckt, unter denen sich vier durch besondere Grösse und regelmässige Anordnung auszeichnen, die ich auch desswegen Hauptstacheln nennen will. Diese Hauptstacheln nun sind gleich gross, ziemlich stark, stehen auf einander senkrecht, so dass sie ähnlich wie bei *Staurodoras* ein rechtwinkliges Kreuz bilden. Sie spitzen sich zu, und zeigen deutliche Canäle. Die anderen Stacheln sind bedeutend kleiner, zeigen eine regellose Anordnung, und dürften die Zahl 30 übersteigen, indem ich nur auf einer Kugelhälfte deren fünfzehn zählte.

Ziemlich selten.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . . . 0·16 Mm.
Länge der Hauptstacheln . . . . . 0·115 „
Dicke derselben an der Basis . . . 0.004 „

Hieher gehören ferner die in Fig. 61—63 abgebildeten Spongechiniden, bei denen ich keine Arten aufstellen will, indem sie entweder schlecht erhalten, oder durch ein einziges Exemplar vertreten sind.

Fig. 61 zeigt einen *Spongechinus*, der sich von *S. multiaculeatus* nur dadurch unterscheidet, dass die Zahl der Hauptstrahlen grösser ist als vier, und dass dieselben ähnlich den Nebenstacheln ganz regellos angeordnet sind.

Fig. 62. Ein unvollständig erhaltenes Exemplar von *Spongechinus* bei dem alle Stacheln fast die nämliche Grösse besitzen.

Maasse: Durchmesser der Kugel . . . . 0·13 Mm.
„ „ Stacheln . . . 0·016 „

Die Länge der Letzteren lässt sich nicht constatiren, indem fast alle abgebrochen sind.

Fig. 63. Ein zerdrückter *Spongechinus*, den ich desswegen abbilde, weil solche zerdrückte Formen oft in unserer Fauna vorkommen.

Gatt. ***Rhizoplegma*** Haeckel.

Spongosphaerien mit testa medullaris, die von der spongiösen Schale deutlich geschieden ist.

Rhizoplegma ? sp.

Taf. V. Fig. 64.

Ich besitze nur ein einziges, unvollständiges Exemplar, das vielleicht hieher gehören dürfte.

Man sieht hier eine spongiöse gestachelte Schale, die in der Mitte eine kleine dunkle Kugel durchschimmern lässt. Sämmtliche Strahlen nur in kleinen Bruchstücken sichtbar.

Maasse: Durchmesser der äusseren Kugel . . . 0·158 Mm.
„ „ inneren „ . . . 0·056 „

II. Familie: DISCIDA Haeckel 1881.

(*Discida* vel *Discoidea* Haeckel 1862.)

Peripylarien, deren gegitterte biconvexe Schale die Gestalt eines Discus oder einer Linse annimmt und zuweilen von einem schwammartigen Mantel umhüllt wird. Von den drei senkrecht aufeinander stehenden Axen, die bei den meisten Sphaeridien wohl entwickelt sind, wird hier eine bedeutend kürzer. Im Centrum bleibt immer eine kleine gegitterte Kugel als ein Theil des Primärskeletes zurück, in deren horizontaler Ebene die secundären Kielbalken anwachsen.

1. Subfamilie: SPONGODISCIDA Haeckel.

Disciden, bei denen die Schale aus unzähligen kleinen regellos verflochtenen Kieselnadeln besteht. Oft ist die testa medullaris, oft Arme und Stacheln vorhanden.

Unsere Fauna besitzt auch einige Vertreter dieser Familie, doch kommen sie leider meistens nur in Bruchstücken vor, so dass man kaum im Stande ist, eine nähere Bestimmung durchzuführen. Dazu gesellt sich der Umstand, dass die meisten Formen so stark mit Kieselsäure getränkt sind, dass man nicht immer die feineren Structurverhältnisse zu erkennen vermag. Trotzdem will ich versuchen, — so weit es möglich ist, — einige Formen nach dem Haeckel'schen Systeme zu classificiren.

1. Tribus: SPONGOPHACIDA Haeckel.

„*Spongodiscida inermia sine aculeis marginalibus, et sine brachiis spongiosis.*"

Gatt. *Spongophacus* Haeckel.

Discida tela spongiosa heterogenea (substantia medullari densa a corticali laxa distincta).

Spongophacus sp.

Taf. VI, Fig. 65 *a*.

Das Gehäuse scheibenförmig, flach, mit einem fast kreisrunden Umrissse, besteht aus einem unregelmässigen Flechtwerke von Kieselnadeln, das dem Ganzen ein schwammartiges Aussehen verleiht. Im Innern der Scheibe, fast im Centrum derselben, sieht man ganz deutlich eine kleine dunkle Kugel, die von dem übrigen Theile der Scheibe sich deutlich abhebt, und aus einem viel dichteren Netzwerke zu bestehen scheint. Es sind da gar keine Balken sichtbar, der Rand der Scheibe zeigt auch keine Stacheln.

Maasse: Durchmesser der äusseren Scheibe . . . 0·33 Mm.
„ „ inneren Kugel . . . . 0·065 „

Anmerkung. Da ich nur ein einziges besser erhaltenes Exemplar dieser Form besitze, so sehe ich auch von der Aufstellung einer Art hier ab.

Spongophacus ? sp.

Taf. V, Fig. 65.

Zu derselben Gattung dürfte auch die grosse in Fig. 65, Taf. V abgebildete Form gehören, die ich in einem einzigen zerdrückten und unvollständigen Exemplare besitze. Gehäuse scheibenförmig, schwammartig, in der Mitte ein Loch, das der dichteren herausgefallenen Kugel entsprechen dürfte.

Maasse: Durchmesser der Schale. . . . 0·53 Mm.
„ „ Öffnung . . . 0·18 „

2. Tribus: SPONGOTROCHIDA Haeckel.

„*Spongodiscida aculeata, sed non brachiata, cum aculeis marginalibus in plano disci sitis*".

Gatt. *Stylotrochus* Haeckel.

Radialstacheln sämmtlich in einer Ebene liegend, welche sich in der Mitte zwischen den beiden Flächen der Schwammscheibe befindet, und diesen beiden Flächen parallel lauft.

Stylotrochus sp.

Taf. VI, Fig. 66.

Das in Fig. 66 abgebildete Bruchstück dürfte unzweifelhaft hieher gehören. Es hat die Form eines Kreisausschnittes, und besteht aus zwei parallelen flachen Schwammscheiben.

Zwischen denselben verlaufen dünne Stacheln, die fast radiär angeordnet sind, sich nach Aussen verlängern und auf solche Weise am Rande der Scheibe hervorragende kurze Dörnchen bilden.

Maasse: Länge des Stückes . . . . 0·44 Mm.
Breite „ „ . . . . 0·28 „
Durchmesser der Stacheln . . . . 0·008—0·01 Mm.
Länge ihrer herausragender Theile . . . 0·04 Mm.

Anmerkung. Ausser dieser Form finden sich in den Gesteinen des Schafberges zahlreiche andere Bruchstücke, die unzweifelhaft der Subfamilie der Spongodisciden angehören, obwohl sie sich nicht näher bestimmen lassen.

Radiolarien, deren systematische Stellung unsicher ist.

Gatt. ***Spongocyrtis*** nov. gen.

Skelet einkammerig, ei- oder ellipsoidförmig aus einem dichten Geflechte von schwammartig verflochtenen Kieselnadeln bestehend. Die Schale ist durch eine Hauptaxe, deren Pole verschieden ausgebildet sind, charakterisirt.

Spongocyrtis montis ovis nov. sp.

Taf. VI, Fig. 67, 67*a*, 68, 68 *a*.

Schale eiförmig, mehr oder weniger regelmässig, einkammerig, aus schwammartig regellos verflochtenen Kieselnadeln zusammengesetzt. Sie ist inwendig hohl, ihre Längsaxe ist bedeutend stärker entwickelt, als der Querdurchmesser. An einem Pole der grossen Axe ist die Schale vollkommen geschlossen, an dem anderen besitzt sie eine kleine terminale Öffnung. Gegen diese Öffnung hin zieht sich die Schale in einen kleinen engen Hals aus.

Ausser vielen Bruchstücken besitze ich auch zwei fast vollständig erhaltene Exemplare, die sich gewissermassen gegenseitig ergänzen.

In Fig. 67 sieht man eine Form abgebildet, die auf dem oberen Ende geschlossen und ein wenig abgeplattet ist, und die nahe an der Mündung einen wahrscheinlich in Folge einer leichten Zerdrückung der Seitenwand entstandenen Fortsatz zeigt. Zu Folge dessen zeigt auch die Halseinschnürung an der rechten Seite eine kleine Unregelmässigkeit.

Das andere Fxemplar Fig. 68 hat eine theilweise beschädigte Mündung, dafür ist aber sowohl die Einschnürung des Halses, als auch die übrigen Theile der Schale wohl erhalten.

Maasse: Längenaxe der Schale . . . . 0·345 Mm.
Queraxe „ „ . . . . . . 0·262 „
Durchmesser der Mündung . . . . . 0·082 „
Länge des eingeschnürten Theils . . . 0·70 „

Was die systematische Stellung dieser interessanten Form anbelangt, so ergeben sich diesbezüglich beträchtliche Schwierigkeiten. Da sich in früheren Radiolarien-Werken nichts ähnliches vorfindet, so stelle ich meine Betrachtungen bezüglich dieser Form in Berücksichtigung des neuen Haeckel'schen Systems, das doch auf 630 Gattungen basirt ist, an.

Das erste auffällige Merkmal, mit dem wir uns hier zu beschäftigen haben, ist die spongiöse Beschaffenheit der Schalenwand; der nächste Gedanke wäre also unsere Form in die Nähe der Sponguriden zu bringen. Da aber Haeckel in seinem neuen System die frühere Ordnung der Sponguriden unter die Familien der

Disciden und Sphaeriden vertheilt, indem er die Subfamilien Spongodisciden und Spongosphaerien aufstellt, so müssen wir uns auf die Betrachtung der letzteren beschränken.

An Spongodisciden ist da gar nicht zu denken. Die Hauptmerkmale der Discidenfamilie lauten: Peripylaria discoidea, testa clathrata disciformi, aut lentiformi, biconvexa etc. Wir haben bei *Spongocyrtis* weder mit einer Linse, noch mit einem Discus zu thun, von den drei Körperaxen sind zwei gleich, die dritte grösser, als die beiden anderen. Die Spongodisciden sind somit zur Aufnahme unserer Gattungen durchaus nicht geeignet.

Viel näher wäre man in dieser Beziehung bei den Spongosphaerien. Wir könnten sogar weiter bis zu dem Tribus der Plegmosphaeriden gehen, und vielleicht auch an die Gattung *Plegmosphaera* denken. Ihre Diagnose lautet: *Spongosphaeria* anacantha, — globo spongioso, sine testis medullaribus cavo centrali. Aber es werden sich da gleich fundamentale Unterschiede zeigen. Wir haben nämlich bei der *Spongocyrtis* durchaus keine Kugel vor uns, und der wichtigste Unterschied beruht in dem Umstande, dass die beiden Enden des Körpers in der Richtung der grossen Axe verschieden ausgebildet sind, indem der obere Pol geschlossen, der untere aber mit einer terminalen auf der halsförmigen Einschnürung liegenden Mündung versehen ist.

Dieses Merkmal führt uns direct zu der Familie der Cyrtiden und zwar zu der Subfamilie der Monocyrtiden. Sämmtliche Charaktere unserer Form stimmen bis auf die spongiöse Beschaffenheit der Schale mit jenen der Monocyrtiden überein. Die verlängerte Hauptaxe, die verschiedene Ausbildung an beiden Polen, die Mündung, das alles werden wir bei den Monocyrtiden finden. Aber die schwammartige Beschaffenheit der Schale bei *Spongocyrtis* steht im Widerspruche mit einem der Hauptmerkmale der Cyrtiden, nämlich: „testa clathrata, vel regulariter cancellata."

Wir haben hier also bei der Gattung *Spongocyrtis* eine merkwürdige unterliassische Form vor uns, die die Charaktere mehrerer Familien vereinigt.

Wenn ich also gesonnen wäre, meine Gattung um jeden Preis in das bestehende System einzutheilen, so hätte ich eine doppelte Wahl vor mir. Ich könnte erstens den Familienbegriff der Cyrtiden erweitern mit der Annahme, dass hieher auch Formen mit schwammartiger Schale gehören. Es wäre aber auch möglich, die *Spongocyrtis* bei den Spongosphaeriden unterzubringen, und zwar durch die Aufstellung einer Unterabtheilung mit langen offenen Formen.

Ich glaube aber nicht, dass es angezeigt und von praktischer Bedeutung wäre, auf Grund einer einzigen Species, die nur durch drei besser erhaltene Exemplare vertreten ist, eine selbstständige Subfamilie aufzustellen, und auf solche Weise an dem bestehenden Systeme zu rütteln. Ich begnüge mich desshalb mit der Aufstellung einer neuen Gattung und Hinweisung auf diese interessante Form, und überlasse es den späteren ähnlichen Funden, die Einreihung solcher Formen in das allgemeine Radiolariensystem.

2. Gatt. ***Triactinosphaera*** nov. gen.

Die schwammartige Schale besteht aus drei cylinderförmigen an ihren Enden zu Kugeln verdickten, und mit Stacheln versehenen Armen, die vermittelst ihrer Grundflächen derart miteinander verbunden sind, dass ihre Enden den Spitzen eines gleichschenkligen Dreieckes entsprechen.

Triactinosphaera Zitteli nov. sp.

Taf. VI, Fig. 69, 69 *a* u. 70, 70 *a*.

Es ist das die zierlichste und merkwürdigste Form unter den Radiolarien des Schafberges.

Die Schalenwand besteht aus einem dichten Geflechte von feinen Kieselstäbchen, die regellos schwammartig miteinander verbunden sind. Das ganze Gehäuse ist aus drei Cylindern, die in einer Ebene liegen, und die von der Mitte aus strahlend ausgehen, aufgebaut. Wenn man die äussersten Spitzen der Arme durch gerade Linien verbindet, so erhält man ein gleichschenkliges Dreieck, dessen Basis sich zur Höhe wie 5:3 verhält. Der Mittelpunkt, wo die Arme aneinander stossen, fällt mit dem Mittelpunkte des Dreieckes zusammen.

Fig. 1. a b $\frac{66}{1}$

Fig. 2. $\frac{66}{1}$

Fig. 3. a b $\frac{83}{1}$

Fig. 4. $\frac{66}{1}$

Fig. 5. $\frac{83}{1}$

Fig. 6. $\frac{66}{1}$

Fig. 7. $\frac{66}{1}$

Fig. 8. $\frac{66}{1}$

Fig. 9. $\frac{66}{1}$

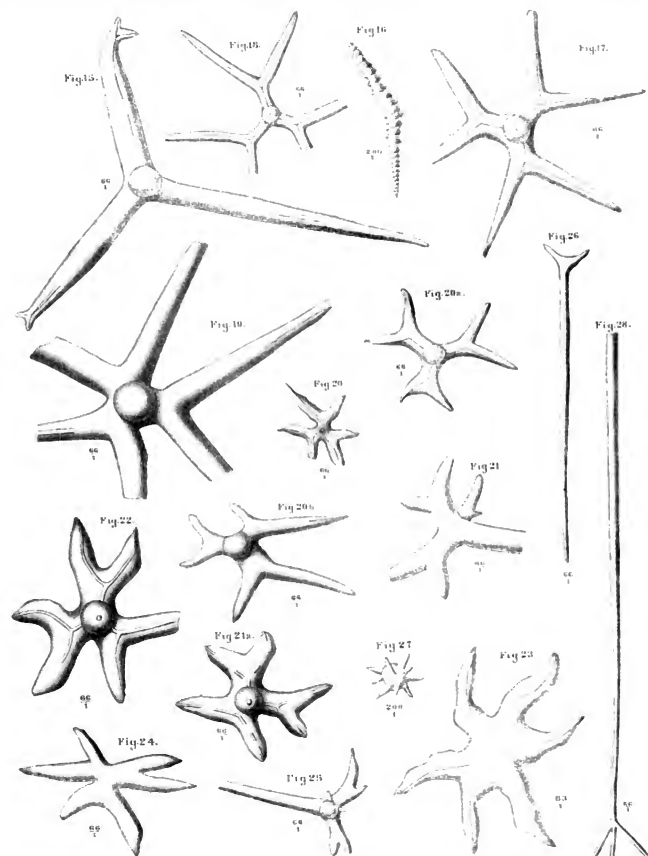
Fig. 10. $\frac{83}{1}$

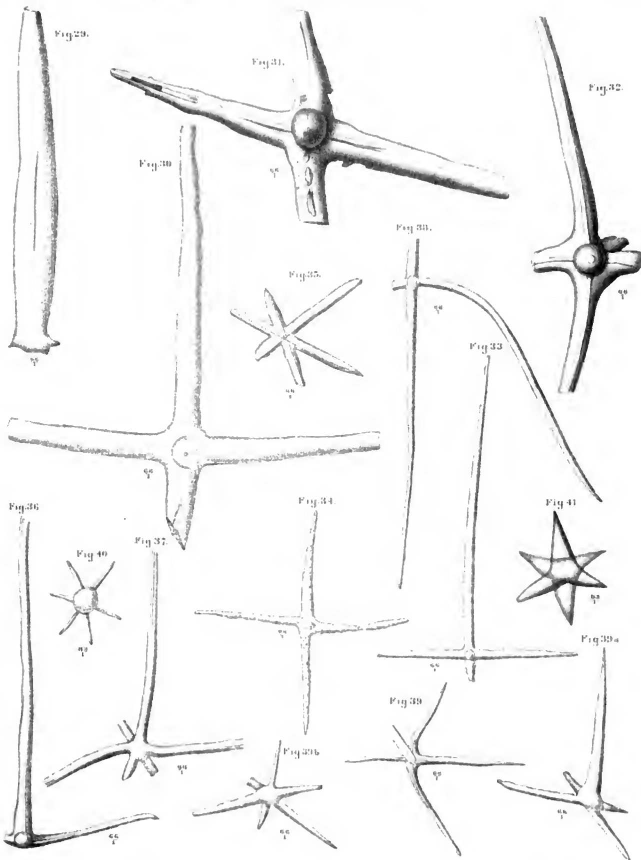
Fig. 11. $\frac{66}{1}$

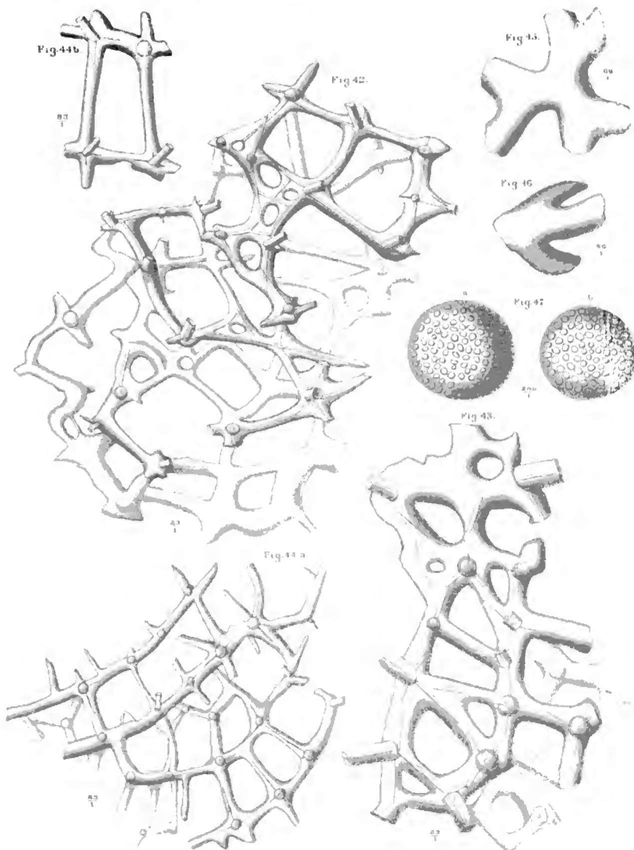
Fig. 12. $\frac{66}{1}$

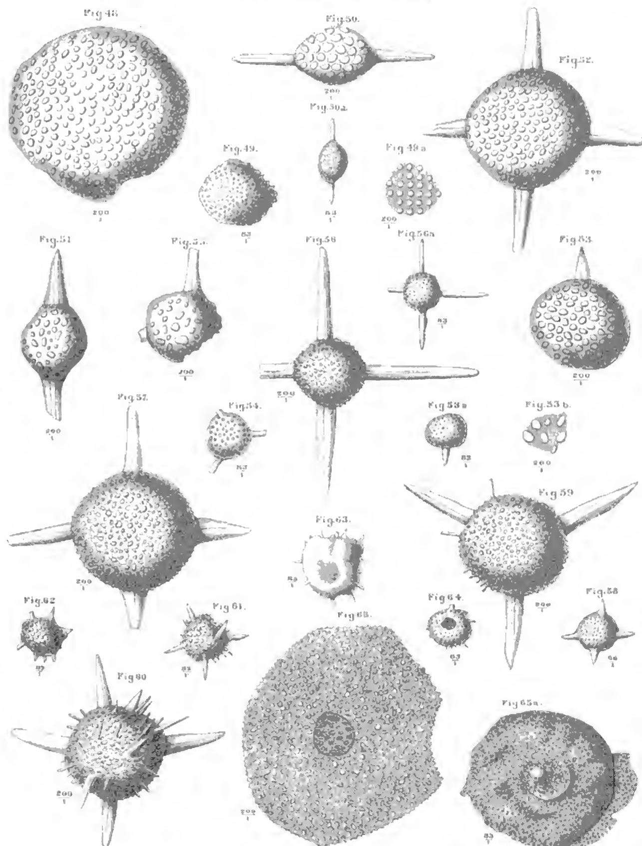
Fig. 13. $\frac{66}{1}$

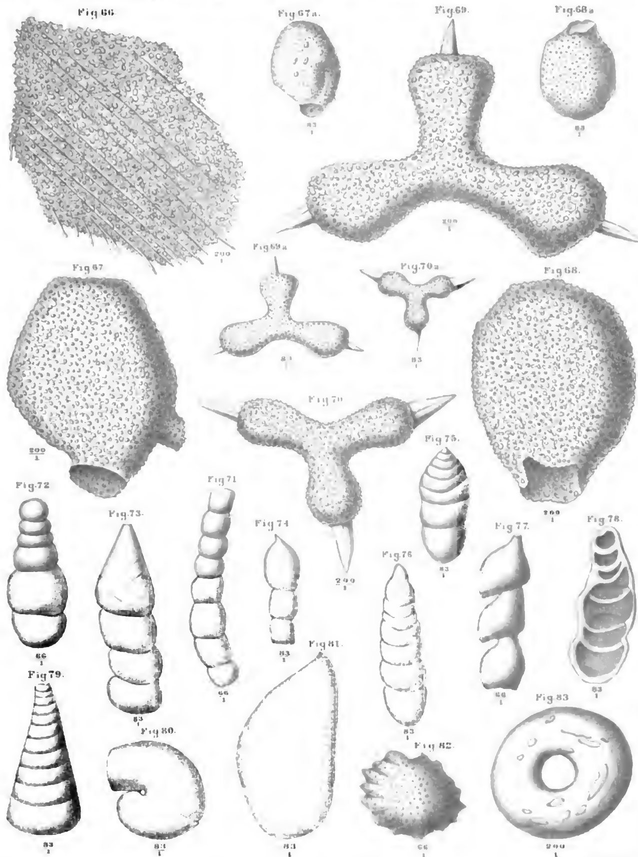
Fig. 14. $\frac{66}{1}$


Fig. 15.
Fig. 18.
Fig. 16
Fig. 17.
Fig. 26
Fig. 20a.
Fig. 19.
Fig. 28.
Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22.
Fig. 20b
Fig. 21a.
Fig. 27
Fig. 23
Fig. 24.
Fig. 25


Fig. 29.
Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 30.
Fig. 35.
Fig. 38.
Fig. 33.
Fig. 36.
Fig. 34.
Fig. 41.
Fig. 40.
Fig. 37.
Fig. 39a
Fig. 39.
Fig. 39b


Fig. 44b.
Fig. 42.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 43.
Fig. 44 a.


Fig. 48.
Fig. 50.
Fig. 50 a.
Fig. 52.
Fig. 49.
Fig. 49 a.
Fig. 51.
Fig. 56.
Fig. 56 a.
Fig. 53.
Fig. 57.
Fig. 54.
Fig. 53 a.
Fig. 53 b.
Fig. 59.
Fig. 63.
Fig. 62.
Fig. 61.
Fig. 64.
Fig. 58.
Fig. 65.
Fig. 60.
Fig. 65 a.


Fig. 66.
Fig. 67 a.
Fig. 69.
Fig. 68 a.
Fig. 69 a.
Fig. 70 a.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 70.
Fig. 75.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 71.
Fig. 74.
Fig. 77.
Fig. 78.
Fig. 76.
Fig. 81.
Fig. 79.
Fig. 80.
Fig. 82.
Fig. 83.

An jedem Arme kann man von der Mitte aus angefangen folgende Theile unterscheiden: Die Basis, den Hals, die Kugel und endlich den Stachel.

Die Basis, oder jener Theil des Armes, der sich nahe am Centrum befindet, hat einen Durchmesser von 0·112mm und vollkommen kreisrunden Querschnitt. Weiter nach Aussen zu nimmt der Durchmesser des Armes ab, so dass er kegelförmig zu werden anfängt und einen Durchmesser von nur 0·075 erreicht. Auf solche Weise entsteht nun der eingeschnürte Hals.

Von da angefangen nimmt der Arm wieder an Dicke zu und erweitert sich endlich zu einer Kugel, deren Durchmesser 0·16mm beträgt. Diese Kugel ist mehr oder weniger regelmässig und trägt einen kurzen, aber starken und conisch zugespitzten Stachel. Die äussere Begrenzungslinie zweier Nachbararme ist nicht gebrochen, sondern ähnelt einem Ellipsensegment. Im Innern ist die Schale, wie man sich bei einzelnen Bruchstücken überzeugen kann, hohl.

Wie wir gesehen haben, bildet die Linie, die die Spitzen der Stacheln verbindet, ein gleichschenkliges Dreieck; daraus geht nun hervor, dass nicht alle Arme dieselbe Länge haben können. Die beiden Arme, die der Basis des Dreieckes aufsitzen, sind etwas länger als der dritte. Das Verhältniss dieser Längenunterschiede bringt man leicht heraus, wenn man bedenkt, dass die Basis des Dreieckes sich zu der Höhe wie 5:3 verhält.

Maasse:	Länge der grossen Arme (ohne Stachel)	0·245 Mm.
	„ des kürzeren Armes (ohne Stachel) . . .	0·185 „
	„ der Stacheln	0·085 „
	Dicke der Stacheln an der Basis	0·04 Mm.

Die übrigen Dimensionen sind früher angegeben worden.

Ich habe diese schöne ungewöhnliche Form zu Ehren des Herrn Dr. Prof. Zittel in München *Triactinosphaera Zitteli* benannt.

Als eine Varietät dieser Art betrachte ich die in Taf. VI, Fig. 70 abgebildete Form. Die schwammartige Beschaffenheit der Schale, die allgemeinen Umrisse, die Gestalt der Arme u. s. w., alles ist hier fast ganz das nämliche, wie bei der vorigen Form. Der einzige Unterschied würde da in den verhältnissmässig bedeutend stärker entwickelten Stacheln bestehen. Doch halte ich dieses Merkmal nicht für so wichtig, dass man es zur Begründung einer besonderen Art benützen könnte.

Maasse:	Länge der Hauptarme	0·145 Mm.
	„ des kürzeren Armes	0·125 „
	Durchmesser der kugeligen Verdickung . . .	0·09 „
	Länge der Stacheln	0·88 „
	Ihre Dicke an der Basis	0·046 „

Selten.

Ähnlich wie bei *Spongocyrtis* ist auch hier die Ermittlung der systematischen Stellung dieser Form schwer auszuführen. Allerdings könnte man auf den ersten Blick die *Triactinosphaera* für *Dictyocoryna*, *Stylactis* oder ähnliche Formen, die von Ehrenberg, Stöhr u. s. w. beschrieben wurden, halten, aber bei genauerer Prüfung ergibt es sich, dass diese Ähnlichkeit nur äusserlicher Natur ist.

Wenn wir uns da wieder an das grosse Haeckel'sche System halten, so könnten wir zunächst an die Spongodisciden und zwar an den Tribus der *Spongobrachida* denken. Ja wir gelangen hier sogar bis zu der Gattung *Dictyocoryna*, bei der es heisst: cum patagio spongioso, brachiis tribus. Aber das Hauptmerkmal der Spongobrachiden lautet: Spongodiscida brachiata, brachiis spongiosis in plano disci sitis etc.

Nun haben wir aber bei *Triactinosphaera* keine Spur von einem Discus. Ich habe drei vollständige und gut erhaltene Exemplare, ausserdem einige Bruchstücke untersuchen können, aber ich habe nie etwas von einer centralen Scheibe gesehen. Es ist nicht gut annehmbar, dass diese Scheiben immer ganz regelmässig zerstört werden, so dass der Rest nachher eine scheinbar vollkommene, unbeschädigte Gestalt annimmt.

Wenn ich mich also dafür entscheide, die *Triactinosphaera* bei dem Haeckel'schen Tribus der Spongobrachiden unterzubringen, so thue ich es, indem ich den Tribusbegriff erweitere und hieher auch die Formen ohne Centralscheibe rechne. Ob diese Centralscheibe hier als noch nicht entwickelt oder aber als schon verkümmert zu betrachten ist, vermag ich natürlich bei dem geringen, mir zur Verfügung stehenden Materiale nicht zu entscheiden. Auf jeden Fall glaube ich jedoch berechtigt zu sein, hier eine neue Gattung aufzustellen.

C. Foraminiferen

und problematische mikroskopische Körper.

Nur noch kurz — um in der Beschreibung der mikroskopischen Fauna der unterliassischen Schichten vom Schafberg vollständig zu sein — will ich auch die wenigen Foraminiferen, die sich in dem Ätzrückstande zwischen den Spongiennadeln und Radiolarien finden, behandeln.

Es sind das einige wenige schlecht erhaltene verkieselte Formen, die grösstentheils der Familie der Lageniden angehören. Da wir hier mit lauter Steinkernen zu thun haben, so ist eine nähere Bestimmung derselben nicht möglich.

Taf. VI, Fig. 71. Ein Bruchstück von einer *Dentalina*. Die Länge desselben beträgt 0·88^{mm}, der Durchmesser einzelner Kammern 0·16^{mm}.

Fig. 72. *Nodosaria* sp. 0·5^{mm} lang, besteht aus sechs Kammern, von denen die vorletzte am stärksten entwickelt ist. (0·22 im Durchmesser.)

Fig. 73. *Nodosaria* sp. 0·7^{mm} lang, die letzte Kammer kegelförmig ausgezogen.

Fig. 74 bis Fig. 76 stellt verschiedene *Nodosarien* dar, deren Charakter schon aus den Abbildungen deutlich ersichtlich wird, so dass ich hier nichts mehr beizufügen habe.

Fig. 77. Ein Bruchstück wahrscheinlich von *Marginulina*, bei der einzelne Kammern 0·28^{mm} lang und birnförmig sind.

Fig. 78. Eine *Marginulina* 0·7^{mm} lang, bei der die Kammern sich ganz durchdringen.

Fig. 79. *Orthocerina* sp. Länge 0·52^{mm}. Die Kammern haben die Gestalt abgestutzter Kegel, die gegen die letzte Kammer hin immer grösser werden. Der Durchmesser der jüngsten Kammer beträgt 0·26, der ältesten 0·06^{mm}.

Fig. 80. Ein Steinkern von *Rotalia*? sp. 0·3^{mm} im Durchmesser.

Fig. 81. Eiförmiger porzellanartiger 0·67^{m} langer Körper, an seinem schmäleren Pole in einen Fortsatz ausgezogen. Es dürfte vielleicht ein Steinkern von *Lagena* sp. sein.

Fig. 82. Kugeliger Körper mit zahlreichen parallelen Einkerbungen auf der Seite. Wand schwammartig, an die Radiolarien mit spongiöser Schale erinnernd. Doch ist diese Form so stark durch Kieselerde verunreinigt, dass man auf eine nähere Untersuchung derselben verzichten muss.

Fig. 83. Scheibenförmige, durchsichtige Körper von 0·23^{mm} im Durchmesser, und mit einer Öffnung in der Mitte, die vielleicht Stielglieder junger Crinoiden sind.



DESCRIZIONE

DEI

PESCI FOSSILI DI LESINA

ACCOMPAGNATA DA APPUNTI

SU ALCUNE ALTRE ITTIOFAUNE CRETACEE

(PIETRAROIA, VOIRONS, COMEN, GRODISCHTZ, CRESPANO, TOLFA, HAKEL, SAHEL-ALMA E VESTFALIA).

MEMORIA DEL

PROF. DR. FR. BASSANI.

(Con 16 Tavole)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 20. APRIL 1882.

Nel dare alla luce queste osservazioni paleontologiche, fatte nei Musei di Vienna, di Parigi e di Monaco durante il biennio dei miei studî all'estero, sento vivo il bisogno di ringraziare con effusione di cuore:

l'onorevole Commissione esaminatrice e l'eccelso R. Ministero della Pubblica Istruzione, che mi dichiararono due volte vincitore del concorso ad un posto di perfezionamento e mi porsero il mezzo di arricchire il corredo delle mie cognizioni;

i signori Bayle, Brezina, de Chancourtois, Claus, Daubrée, Fischer, Friedel, Fuchs, Gaudry, de Hauer, Hébert, v. Hochstetter, Paul Gervais, Jannetaz, Moisisovics, Munier-Chalmas, Neumayr, Sauvage, Stache, Steindachner, Stur, Suess, Teller, Tietze, Tschermak, Vaillant, Vélain e Zittel, che dalla cattedra o nei gabinetti di studio o sulle montagne mi appresero con sommo amore la scienza, fornendomi inoltre colla più grande liberalità tutti i materali necessarî alle mie ricerche di paleontologia, di geologia, di osteologia comparata e di mineralogia;

i signori Leo Burgerstein ed Uhlig, che si prestarono con premurosa sollecitudine a facilitarmi il cammino in queste osservazioni palittiologiche;

i signori Canestrini, Omboni e Saccardo, miei Maestri all'Università patavina, che coi loro profondi insegnamenti mi posero in grado di profittare degli studî all'estero;

il signor Meneghini, che in quei due anni guidò sapientemente i miei passi, mi sorresse nel dubbio e mi confortò nei momenti difficili;

ed i signori Capellini, Stoppani, Taramelli e de Zigno, che mi giovarono di assennati consigli e di eccitamenti affettuosi.

Questo lavoro è diviso in due parti.

La prima comprende l'illustrazione dell'ittiofauna di Lesina.

Nella seconda vengono presi successivamente in esame quasi tutti i pesci cretacei di Pietraroia, dei Voirons, di Comen, di Crespano, del M. Tolfa, di Grodischtz, di Hakel, di Sahel-Alma e della Vestfalia, allo scopo di riunire assieme buona parte di quello che fino al dì d'oggi ci è positivamente noto su questi fossili, di rilevare le affinità generiche e specifiche ch'essi presentano, paragonati fra loro e con quelli dell'isola dalmata, di tentare alcuni saggi genealogici e di dedurre colla maggiore esattezza possibile l'età relativa dei varî piani a cui appartengono.

PARTE PRIMA.

Allorquando nel mare titonico, insieme ai *Caturus* ed ai *Belonostomus*, viveano i *Leptolepis*, i *Tharsis*, i *Thrissops* e gli *Aethalion*, ferveano in esso i germi d'una vita novella, che dovea sorgere rigogliosa e prender anima e forza nelle acque cretacee. Ed è appunto nei depositi neocomiani ed aptiani che questo sviluppo si rivela: là ove cessa quasi affatto il tipo essenzialmente ganoide, per dar luogo al tipo teleosteo: specie ai fisostomi addominali e a quella numerosa famiglia che il celebre ittiologo svizzero distinse prima col nome di *Halecidae* e che poscia fu separata in *Clupeidae* e *Salmonidae*.

A Pietraroia nei dintorni di Napoli, nella Siberia orientale ed in Russia, a Neuchâtel e nella montagna svizzera de' Voirons, a Grodischtz, a Comen, a Lesina e ad Hakel: ecco i luoghi principali onde ci è dato riconoscere questo progressivo sviluppo, e che formano (vorrei dire) un anello di passaggio fra 'gli strati di Kimmeridge e di Purbeck e quegli altri del cretaceo superiore, principalmente rappresentato a Sahel-Alma, in Francia, in Inghilterra, in Boemia, nella Vestfalia e in America, e le cui faune ittiologiche ebbero a illustratori Agassiz, Pictet, Humbert, Dixon, Sauvage, Fritsch, von der Mark, Reuss, Leidy e Cope.

Egli è appunto ad alcuni fra gl'ittioliti di codesti terreni ch'io vo' rivolgere brevemente l'attenzione: terreni che, sotto il punto di vista ittiologico, hanno in sè stessi qualche cosa di speciale, dacchè porgono testimonianza di una vita di transizione; la quale, pur conservando palesi vestigia di un'epoca andata, porta nettamente l'impronta caratteristica dell'età ventura e stende la mano ai suoi successori del cretaceo superiore, che a primo tratto si manifestan più giovani e mostrano dal loro canto i sintomi precursori dell'era cenozoica.

Ma tolgo gl'indugi.

E prendo le mosse dall'ittiofauna di Lesina, quantunque cronologicamente non occupi la base dei terreni cretacei, ma debba esser posta accanto a quella di Comen e di Hakel. La metto prima, come nuova alla scienza e frutto de' miei studî recenti; per essa inoltre ci verrà fatto più agevole il successivo esame comparativo delle altre faune ittiologiche ond' è trattato in questa Memoria.

Ittiofauna di Lesina.

Nel mare cretaceo dell'isola di Lesina viveano soltanto teleostei e ganoidi.

Subcl. GANOIDEI.

Ord. HOLOSTEI.

Fam. LEPIDOSTEIDAE.

Grupp. APHANEPYGINA.

Gen. APHANEPYGUS Bass. (1879.)

Bassani, „Vorläufige Mittheilungen über die Fischfauna der Insel Lesina" (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, Nr. 8). Wien 1879.

Il sott'ordine dei Lepidostei, che, sorto all'epoca carbonifera, sovraneggia nel lias e nel giura e popola ancora al dì d'oggi le remote acque d'America, è rappresentato anche nell'isola dalmata. È un solo individuo,

tipo d'un genere nuovo, che sta accanto al gruppo dei *Macrosemii* e che può essere brevemente caratterizzato così:

Corpo allungato. Mascelle fornite di denti. Branchiosteghi numerosi. Colonna vertebrale incompletamente ossificata. Pinne sprovviste di fulcri. Dorsale composta di settantasette raggi ed estesa lungo tutta la linea del dorso. Pettorali lunghe. Ventrali addominali. Manca l'anale. Codale ridotta al lobo inferiore. Squame irregolarmente romboidali.

Aphanepygus elegans Bass.

(Tav. I, Fig. 1—9.)

Aphanepygus elegans Bass. — Bassani l. c. p. 161.

Lunghezza complessiva del pesce	120mm	Lunghezza della pinna dors.	81mm
Altezza massima „ „	14	Raggi della pinna pett.	13—14
Lunghezza della testa	23	„ „ „ ventr.	6
Altezza „ „	14	„ „ „ dors.	77
Distanza fra l'origine delle ventr. e l'estremità del muso	45	„ „ „ caudate circa	11
„ „ „ „ „ e quella delle pettorali	20	Branchiosteghi	14
„ „ la pinna dorsale e l'estr. del muso	29		

Il grazioso pesciolino che rappresenta questo genere, e che ho distinto col nome di *Aphan. elegans*, mostrasi basso e slanciato e va sensibilmente restringendosi verso la fine del tronco. È lungo dodici centimetri e misura quattordici millimetri nella sua massima altezza, che corrisponde all'inserzione delle pinne ventrali.

La testa, alta quanto il corpo, è compresa sei volte ed un terzo nella complessiva lunghezza di questo. Lo squarcio della bocca è grande; il premascella e breve e robusto; il mascellare allungato e sottile. Nella parte superiore di quest'osso e su tutto il dentario scorgonsi le impronte di denti conici ed appuntiti. Il frontale ed il sovraoccipitale mostransi sensibilmente sviluppati. L'orbita, cinta da una serie di piccolissimi ossicini sott'orbitali stretti, rettangolari e allungati, è collocata molto in alto. Contansi circa quattordici raggi branchiosteghi, appesi ad una forte branca, che nel nostro fossile sporge all'ingiù: essi vanno ingrandendosi dall'avanti all'indietro, e i superiori, che sono i più sviluppati e che misurano una lunghezza di otto millimetri, veggons posteriormente espansi a guisa di spatola.

La colonna vertebrale (mal definita, giacché il corpo è ricoperto di squame) cammina lungo la linea mediana di questo e verso la fine piega all'insù. Solo nel tratto compreso fra le pettorali e l'osso ioide si scorgon le vertebre, senza peraltro poter rilevarne le apofisi, celate pur qui dalle squame. Sono alte, assai corte, incompletamente ossificate.

Niuna traccia di fulcri alle pinne.

La pettorale, inserita un po' innanzi del principio della dorsale, è sostenuta da una robusta clavicola, che scende arcuata e finisce appuntita. L'omoplata e il coracoide non sono visibili, chè quasi immediatamente susseguono gli ossicini carpali. a cui tengon dietro tredici o quattordici raggi, semplici e molto lunghi.

Le ventrali, addominali, stanno a quarantacinque millimetri dal principio del muso e a venti dall'origine della pettorale: ciascuna di esse è composta di circa sei raggi, lunghi ma delicati.

La dorsale comincia a ventinove millimetri dall'estremità del muso e corre giù giù sino alla fine del corpo. Misura una lunghezza di oltre otto centimetri e risulta di circa settantasette raggi, semplici, sottili, allungati e un po' piegati all'indietro. Il primo è assai corto, chè giunge in lunghezza quattro soli millimetri; il secondo è doppio del primo; i quattro susseguenti misurano un centimetro; gli altri, pressochè eguali fra loro, mostransi alti quanto è alto il corpo. Gli ultimi sette, più corti, occupano il posto riservato abitualmente al lobo superiore della pinna codale. Gli ossicini interapofisari dei ventidue raggi anteriori presentansi estremamente brevi; poscia si allungan man mano. Di questi, alcuni finiscono tronchi; altri appuntiti, altri profondamente forcuti; tutti dirigonsi obbliquamente in avanti. (V. Fig. 4—8.) Le inserzioni fra i raggi e gl'interspinosi son di due specie in quei sul dinanzi l'estremità articolata è convessa nel mezzo e incavata ai lati; negli altri, due convessità laterali limitano una concavità mediana (V. Fig. 2 e 3).

Non v'ha alcuna traccia di anale, a meno che non si voglia considerar tale un debole ciuffo di quattro o cinque raggi, che scorgonsi a pochi millimetri dall'inserzione delle ventrali. A vero dire, parrebbe che questo ciuffetto avesse un'inserzione speciale, indipendente da quella di queste pinne; tuttavia non riesco a convincermi ch'essi possano rappresentare l'anale, giacchè offrono i caratteri di pinne pari. È d'uopo concludere che questo ganoide, così ben conservato, difetta di anale (da cui il suo nome generico), e che quella frangia di raggi, la quale, benchè quasi isolata, pur coincide — può dirsi — col capo libero delle ventrali, appartiene in realtà a queste pinne ed è semplicemente rimossa dal suo vero posto.

La codale, come ho detto dianzi, è ridotta al lobo inferiore e si compone di circa undici raggi, semplici e sottilissimi, dei quali rimane una pallida impronta. Camminan diritti e sono lunghi circa il doppio dei vicini dorsali.

Le squame presentano una forma irregolarmente romboidale, col diametro maggiore nel senso della lunghezza del pesce. Lungo il dorso sono più alte e più corte, mentre quelle delle regioni addominale ed anale mostransi più basse e più lunghe. Gli orli superiore e inferiore veggonsi leggermente arcuati; l'anteriore è alquanto incavato; il posteriore convesso (V. Fig. 9). Sono disposte in più di sessanta file, oblique dall'avanti all'indietro. Nel punto della maggiore altezza del corpo si contano circa trenta serie trasversali.

Spiegazione delle figure: Tav. I, Fig. 1. *Aphanepygus elegans* Bass.
„ „ „ 2, 3. Quinto e ventunesimo raggio della pinna dorsale, sorretti dai corrispondenti interapofisari (ingr.).
„ „ „ 4—8. 23º, 37º, 40º, 44º e 46º interspinoso della pinna dorsale (ingr.).
„ „ „ 9. Squame della regione addominale (ingr.).

Grupp. ASPIDORHYNCHINA.

Gen. BELONOSTOMUS Agass.

Agassiz. „Recherches sur les poissons fossiles“, Vol. II, part. II, p. 140. Neuchâtel 1833—1843.

Con *Aphanepygus* viveva il gen. *Belonostomus* Agass., che Cope colloca fra gl *Isospondyli,* nella famiglia da lui chiamata *Sauropsidae* (*Sauroides* Agass. part.), insieme agli *Aspidorhynchus,* ai *Pachycormus,* ai *Sauropsis* ed ai *Macrosemius.* [1]

I rappresentanti di questo genere, associati in addietro ai *Belone,* presentansi bassi e molto allungati. Le due mascelle mostransi protratte in un lungo becco; la superiore uguaglia in lunghezza o sorpassa appena quest'ultima. Su entrambe scorgonsi denti acuti e irregolari. L'orbita è grande. Le squame sono in generale assai più alte che lunghe; quelle delle serie dorso-ventrali si addentellano fra loro per mezzo di robusti cornetti. Tutte le pinne vanno fornite di raggi assai deboli. Le pettorali sono sempre ben sviluppate; le ventrali son addominali; la dorsale, remota, è opposta all'anale; la codale, equiloba, è molto divaricata. Lo scheletro s'appalesa robusto; le vertebre sono più lunghe che alte.

Questo genere, che sorge nel lias e raggiunge il suo massimo sviluppo nella formazione giurassica, è rappresentato da parecchie specie anche nel terreno cretaceo, ove si spegne.

Belonostomus lesinaensis Bass.

(Tav. I. Fig. 10.)

Bel. crassirostris Bass., non Costa. — Bassani l. c. p. 161

Lunghezza totale del pesce	305mm	Distanza fra le pinne pettorali e l'orbita	33mm
Altezza massima del corpo	20	„ la pinna dors. e l'origine della codale	44
Lunghezza della testa, compreso il rostro	89	Lunghezza dei raggi pett.	9
„ del becco superiore	55	Raggi delle pinne pettorali	c. 4
„ dell'inferiore	52	„ dell'anale	c. 9

[1] Cope, „On the classification of the extinct fishes of the lower types“. Salem 1878.

Questa specie è rappresentata da un solo esemplare. Benchè intero, assai poco m'è dato di dirne, giacchè non restan di esso che pallide impronte. La sua complessiva lunghezza supera i trenta centimetri, e la massima altezza, misurata verso il mezzo del pesce, è di due. Il corpo si mantiene quasi egualmente alto fin verso il pedicello caudale, ove si attenua sensibilmente.

La testa, più bassa del tronco e alquanto schiacciata, misura col rostro una lunghezza di ottantanove millimetri. Le mascelle, longitudinalmente solcate e molto robuste all'origine, si assottigliano alquanto verso la punta: la superiore, lunga cinquantacinque millimetri, sorpassa l'altra di tre. In entrambi scorgonsi denti conici e distanti fra loro; quelli della inferiore presentano una base più larga che non nelle altre specie del genere. L'orbita, grande, è limitata da sott'orbitali stretti e allungati. L'apparato opercolare è molto lungo; il margine posteriore dell'opercolo ed il sott'opercolo veggonsi arrotondati.

Dello scheletro quasi nulla rilevasi, chè tutto — può dirsi — è ricoperto dalle squame: solo verso la fine del tronco scorgonsi alcune vertebre, più lunghe che alte.

A trentatre millimetri dall'orbita stanno inserite le pinne pettorali, mediocremente sviluppate. Vi conto quattro raggi, lunghi nove millimetri.

Niuna traccia sicura delle ventrali.

Al quarto posteriore del corpo e precisamente a quarantaquattro millimetri dalla coda, resta l'impronta della pinna dorsale, rappresentata da alcuni raggi, deboli e bassi.

Quasi opposta ad essa, l'anale offre pallide vestigia di sè: sono circa nove raggi, mano mano decrescenti in lunghezza.

La codale, di mediocre grandezza e fornita di deboli raggi, è profondamente incavata.

Anche le squame sono mal conservate e confuse; nullameno si vede che le due serie in sui fianchi, notevolmente sviluppate, presentano una forma pressochè rettangolare e sono circa il doppio più alte che lunghe. Sopra e sotto, alle regioni dorsale e addominale, scorgonsi altre file, assai strette.

Paragoniamo adesso brevemente questa specie colle altre descritte fin qui.

Il rapporto fra la lunghezza del rostro e quella del corpo, la differenza di sviluppo fra la mascella superiore e l'inferiore, e la forma dei denti onde queste vanno fornite ci lasciano escludere subito *Bel. sphyraenoides* Agass., *subulatus* id., *ventralis* id., *münsteri* id., *tenuirostris* id., *kochi* Münst.,[1] *microcephalus* Winkl. e *pygmaeus* id.[2]

Le dimensioni delle squame e la dentizione stessa distinguono il nostro ittiolito dai *Bel. cinctus* Agass. ed *attenuatus* id.[3] del cretaceo di Lewes; nè i due *Belonostomus acutus* e *gracilis*, rappresentati da soli frammenti, permettono un serio confronto.

Resta *Bel. crassirostris* Costa,[4] col quale l'individuo di Lesina offre in realtà moltissima analogia. Ed invero, nelle mie già citate Vorläufige Mittheilungen, io l'associavo alla specie del neocomiano di Pietraroia, trovando nell'età probabilmente diversa dei due pesci la causa della differente lunghezza del rostro. Se non che un esame più attento mi dissuase da quella opinione. Oltre allo sviluppo relativo del becco, che nell'esemplare napoletano misura soltanto il sesto della lunghezza del corpo, altri caratteri voglion distinti i due ittioliti in discorso: valgano il rapporto fra la lunghezza e l'altezza del tronco, la straordinaria differenza nello sviluppo delle pinne pettorali, e la forma delle squame, delle vertebre e della pinna codale.

Concludendo, il *Belonostomus* di Lesina deve considerarsi specie nuova, la quale peraltro ha intimi rapporti col *crassirostris* di Pietraroia.

Spiegazione delle figure: Tav. I, Fig. 10. *Belonostomus lesinaensis* Bass.

---

[1] Agassiz l. c. Vol. II.

[2] T. C. Winkler, „Mémoire sur le *Belonostomus pygmaeus* et deux espèces de *Caturus*" (dagli „Archives du Musée Teyler", Vol. III, fasc. 2°.) Harlem 1871.

[3] F. Dixon, „The geology and fossils of the tertiary and cretaceous formations of Sussex". London 1850.

[4] Agassiz l. c. Vol. II.

Grupp. MEGALURINA.

Gen. OPSIGONUS Kramb.

D. Kramberger Ms.

A completare la famiglia dei Lepidostei di Lesina, va aggiunto il gen. *Opsigonus*, che mi venne gentilmente comunicato per lettera dal mio egregio amico e collega dott. Dragutin Kramberger, attuale geologo al Museo di Storia naturale di Agram.

Il gen. *Opsigonus*, molto vicino al gen. *Megalurus* Agass. e specialmente a *Meg. lepidotus* id.,[1] se ne distingue anzitutto per la struttura delle squame. Mentre nei rappresentanti di quest'ultimo genere esse sono arrotondate e provviste di giri concentrici, in *Opsigonus* invece veggonsi più o meno romboidali, vanno fornite di brevi raggi increspati, hanno la superficie ricoperta da uno strato di smalto longitudinalmente striato e non si sovrappongono a mo' di tegole, ma sono unite fra loro per mezzo di suture. Questa struttura si osserva meglio nelle squame che stan fra la nuca e la pinna dorsale: le susseguenti mostransi sempre più sottili.

Il profilo frontale è molto arcuato. Lo squarcio della bocca, assai basso, cammina orizzontale. L'arco toracico descrive un arco mediocremente largo e lungo. Le ossa frontali, le parietali, la clavicola ed una piccola parte dell'opercolo sono rugose.

Opsigonus megaluriformis Kramb.

D. Kramberger Ms.

L'unica specie che rappresenta il genere in discorso è *Ops. megaluriformis* Kramb., distinta dai seguenti caratteri:

Il corpo è lungo trentasei centimetri ed alto nove. La testa sta quattro volte nella lunghezza complessiva del pesce. Contansi 60 vertebre, di cui 26 addominali.

D. c. 5/25. — A. c. 2/11. — P. c. 18—20.

Tutti i raggi delle pinne appaiono più volte divisi e brevemente articolati. Solo al margine inferiore della codale i fulcri sono chiaramente visibili.

Fam. PYCNODONTIDAE.

Per compiere lo studio dei ganoidi di Lesina, ci resta a parlare sui picnodonti.

Malgrado gli accurati lavori di Agassiz[2] e di Wagner[3] sugli ittioliti di questa interessantissima famiglia, regnava sempre un certo grado di confusione, causa la molteplicità delle forme presentate dai denti di questi fossili, che nel maggior numero dei casi si rinvengono sparsi e isolati. A mettere un po' d'ordine vennero le classiche pubblicazioni di Vittorio Thiollière[4] e di Jacopo Heckel, il quale, or sulla scorta degli scheletri interi ed or su quella delle sole placche dentarie, fissò i caratteri proprî ai vari generi della famiglia in discorso e riuscì inoltre a stabilire certe differenze nella loro costituzione organica in rapporto ai terreni geologici cui essi appartengono: differenze principalmente basate sul progressivo sviluppo delle emapofisi e delle nevrapofisi vertebrali e favorevoli alla teoria evolutiva.

---

[1] Agassiz l. c. Vol. II, part. II, p. 146, tav. 51 *a*.

[2] Agassiz l. c.

[3] A. Wagner, „Beiträge zur Kenntniss der in den lithographischen Schiefern abgelagerten urweltlichen Fische" (Abh. d. II. Cl. d. kais. Akad. d. Wissensch. VI. Bd., I. Abth. München). — Id.: „Monographie der fossilen Fische aus den lithogr. Schiefern Bayerns" (dalle „Abh. d. kais. Akad. d. Wissensch." II. Cl., IX. Bd.) München 1861 e 1863.

[4] Thiollière, „Description d. poiss. foss. prov. des gisements coralliens du jura dans le Bugey". Paris 1854. — Id. (feu): „Descr. d. poiss. foss. prov. des gis. cor. du jura dans le Bugey", II. partie, revue et annotée par Mr. Paul Gervais („Annales de la Soc. d'agr., hist. nat. et arts utiles de Lyon", 4. série, V. tome). Paris e Lyon 1871.

Fu nel 1854 che Jacopo Heckel pubblicò il primo lavoro risguardante l'argomento in questione.[1] In esso, dopo aver parlato sullo scheletro dei picnodonti e su due nuovi generi appartenenti a questa famiglia, ne stabiliva le suddivisioni, porgendo in quadro sinottico le diagnosi dei generi ed aggruppandovi attorno le numerose specie sin allora conosciute e spesse volte erroneamente determinate dai varî autori.

Due anni più tardi, nei Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften[2] lo stesso Naturalista riproduceva con modificazioni ed aggiunte il quadro suddetto, arrecando per tal modo grande vantaggio alla scienza ed appianando molte delle difficoltà che s'incontravano nella classificazione dei rappresentanti di questa famiglia.

Gen. COELODUS Heck.

J. J. Heckel, „Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Österreichs" (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Vol. XI, p. 202). Wien 1856.

Dei sette generi che costituiscono i *Pycnodontidae*,[3] Lesina albergava il solo *Coelodus*, caratterizzato così:

Denti molari disposti su tre linee per ogni lato della mascella inferiore. Quei della linea esterna arrotondati e con una profonda depressione alla faccia triturante; quei della linea mediana più grandi, trasversalmente ellittici, un po' rialzati ad ambo i capi e colla faccia triturante percorsa da un solco; gl'interni ancor più grandi, pur ellittici nel senso trasverso, ma bassi, lisci e fatti a volta. Denti palatini su cinque serie: i mediani, maggiori e trasversalmente ellittici; arrotondati e più piccoli i laterali. Pinne ventrali inserite avanti la dorsale. Codale una o due volte profondamente incisa. Ossicini dorsali[4] raccorciati dinanzi alla pinna omonima. Coste sternali lunghe e fesse.

Tre specie, splendidamente illustrate dall'Heckel, rappresentavano questo genere nel mare cretaceo dell'isola dalmata. Ad esse io accennerò solo brevemente.

Coelodus suillus Heck.

J. J. Heckel, „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Österr.", p. 31, tav. VI e VII. Wien 1856.

Due esemplari rappresentano il *Coelodus suillus* di Lesina: l'uno, più grande, sprovvisto del tratto anteriore della testa e del posteriore del corpo; l'altro, minore, sfornito di pinne. La specie non è dunque ben definita.

La lunghezza del tronco, ch'è di forma ovale colle estremità acute, misura circa il doppio dell'altezza. La distanza fra la colonna vertebrale e il profilo del dorso corrisponde alla lunghezza di dieci mezze vertebre; quella fra la suddetta colonna e l'orlo ventrale, alla lunghezza di dodici.

La bocca, protratta in avanti, porta due premascellari assai lunghi. I denti mostransi robusti: quei della serie interna, trasversalmente ellittici e più sviluppati, raggiungono la lunghezza di un arco vertebrale.[5] Le ossa frontali appaiono finamente porose, e sulle opercolari si vedono alcune strie raggiate.

Contansi undici paia di mezze vertebre addominali e nove di coste. V'ha pure undici paia di ossicini dorsali ed altrettante coste sternali, fortemente dentellate alla base e colla branca ascendente percorsa da quattro solchi longitudinali.

---

[1] J. Heckel, „Über den Bau und die Eintheilung der Pycnodonten, nebst kurzer Beschreibung einiger neuen Arten, derselben" (aus dem Märzhefte des Jahrg. 1854 der „Sitzungsb. d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wissensch." Bd. XII p. 433). Wien 1854.

[2] Id.: „Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Österreichs" (dall'XI° vol. dei „Denkschriften der kais. Akad. der Wiss." Mathem.-naturw. Cl.). Wien 1856.

[3] *Palaeobalistum* Blainv., *Gyrodus* Agass., *Pycnodus* id., *Microdon* id., *Mesodon* Wagner, *Stemmatodus* Heck., *Coelodus* id.

[4] Chiamo così quelle ossa che l'Agassiz paragona agli ossicini a 1' delle Clupee e che l'Heckel denominò Firstrippen.

[5] Le parole „mezza vertebra" ed „arco vertebrale" sono sinonimi.

Coelodus mesorachis Heck.

J. J. Heckel, „Beitr. etc.", p. 34, tav. VIII, fig. 1.

Coelodus mesorachis è la seconda specie di Lesina descritta dall'Heckel.

Anche questa è mal definita. L'unico esemplare su cui la fondò l'illustre ittiologo austriaco manca della testa, del principio della regione addominale e della coda, nè permette di dire con sicurezza se i raggi anteriori della pinna dorsale sieno conservati nella loro integrità. A me sembra che presenti molta analogia con *Coel. suillus,* quantunque l'Heckel asserisca che i caratteri offerti da questo individuo sono sufficienti a determinarlo senza dubbio d'errare.

La colonna vertebrale cammina lungo la linea mediana del corpo, in modo che i tratti compresi tra i due profili del dorso e del ventre e la colonna vertebrale sono egualmente alti e corrispondono alla lunghezza di undici mezze vertebre.

La pinna dorsale doveva essere composta di circa sessant'otto raggi ed occupare lo spazio compreso fra vent'una nevrapofisi.

L'anale ne conta quarant'otto e giunge fino alla quattordicesima emapofisi.

Coelodus oblongus Heck.

J. J. Heckel, „Beitr. etc.", p. 36, tav. IX, fig. 1—3.

L'ultimo picnodonte di Lesina, il quale compie la serie dei Ganoidei, è *Coelodus oblongus.*

Ne resta un'impronta smunta e incompleta. Tranne la parte superiore della testa, il tratto più elevato del tronco e l'anale, scorgonsi qua e là pallide tracce; così che nemmeno questa specie, vicina alle altre due, può dirsi ben determinata. Tuttavia — scrive l'Heckel — benchè codesti avanzi sieno scarsi e mutilati, torna facile convincersi che questo esemplare rappresenta una nuova specie.

Il tronco è notevolmente ristretto al di sopra della colonna vertebrale, poichè lo spazio fra questa e il profilo del dorso misura soltanto la lunghezza di sette mezze vertebre. Queste hanno un margine liscio, provvisto di apofisi articolari semplici. Dieci paia di ossicini dorsali precedono la pinna omonima.

Subcl. TELEOSTEI.

Ord. PHYSOSTOMI.

Siamo alla sottoclasse dei Teleostei.

Toltone un acantottero, i soli fisostomi la rappresentavano a Lesina colle famiglie *Scopelidae* e *Clupeidae.*

Di questa vi viveano quattro gruppi: i trissopini, gli elopini, i canini ed i clupeini; di quella un unico genere: l'*Holcodon* Kramberger.

Fam. SCOPELIDAE.

Grupp. HOLCODONTINA.

Gen. HOLCODON Kramb.

D. Kramberger, „Studien über die Gattung *Saurocephalus* Harlan" (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. XXXI. Bd., 3. Heft). Wien 1881.

La famiglia *Scopelidae* (la quale per diritto genealogico deve seguire immediatamente i Ganoidi e incominciare la serie dei Teleostei) è rappresentata nella creta di Lesina da un unico genere, fondato recentemente dal Kramberger per alcuni pesci intermediari fra *Saurocephalus* ed *Enchodus.*

I caratteri del gen. *Holcodon* sono i seguenti:

La forma del corpo è slanciata. La massima altezza di questo è compresa da cinque a sei volte nella complessiva lunghezza.

La testa misura un po' meno del quarto della lunghezza totale. Lo squarcio della bocca appare ampio ed obbliquo. L'orlo inferiore posteriore dell'osso mascellare è dentellato. La mascella inferiore, arcuata all'in

basso, è longitudinalmente percorsa da linee punteggiate. I denti, cavi, sottili e un po' ricurvi verso l'indietro, vanno provvisti di un profondo solco longitudinale e veggonsi disposti in tre o quattro file. Quei della serie interna sono i più grandi. Le ossa frontali e l'opercolo, ch'è triangolare, presentano alla superficie sottili strie, granulose e raggiate.

Le pinne pettorali risultano composte di otto raggi; dieci ne han le ventrali e l'anale; tredici la dorsale. Ciascun lobo della coda è costituito da circa quindici.

V'ha sedici a diciotto branchiosteghi.

Il corpo è coperto di squame, che si presentano sotto la forma di ispessimenti più o meno seghettati. Sopra e sotto la sesta vertebra caudale scorgonsi alcuni scudi ossei, coperti da granulazioni.

Tre specie rappresentavano il gen. *Holcodon* nelle acque cretacee di Lesina.

Holcodon lycodon (Kner) Kramb.

Saurocephalus (?) lycodon Kner. — Kner, „Beitr. zur Kenntn. der foss. Fische von Comen bei Görz" (Sitzungsb. d. mathem. naturw. Cl. der kais. Akad. d. Wissensch. Vol. LVI, p. 176—180. Tav. III). Wien 1867.
Holcodon neocomiensis Kramb. — Kramberger l. c. p. 377.

Il Kramberger, riconoscendo che gli avanzi di Comen e di Lesina dubitativamente riferiti dal Kner al gen. *Saurocephalus* (*Saur.? lycodon* Kner) appartengono invece al suo nuovo genere *Holcodon*, li chiamò *Holc. neocomiensis* Kramb. Parmi peraltro che, per diritto di priorità, essi debbano venire inscritti col nome di *Holc. lycodon* (Kner) Kramb.

Questa specie si distingue dalle due susseguenti per la presenza di placche caudali e per la mascella inferiore e l'opercolo, che son granulati.

Holcodon lobopterygius Kramb.

D. Kramberger l. c.

L'altezza del corpo è compresa sei volte nella complessiva lunghezza, che è di vent'un centimetro. La testa è lunga mezzo decimetro. Le squame sono assai deboli. Gli scudi ossei non lasciano vedere granulazioni distinte.

Holcodon lesinaensis Kramb.

D. Kramberger l. c.

La testa è compresa un po' più di quattro volte nella lunghezza totale, che misura vent'otto centimetri. Le squame mostransi robuste. Gli scudi sono coperti di granulazioni.

Fam. **CLUPEIDAE.**

Grupp. THRISSOPINA.

Gen. LEPTOLEPIS Agass.

Agassiz l. c. Vol. II, part. II, p. 129.

Cominciamo lo studio della famiglia *Clupeidae* dai trissopini, costituiti dai generi *Leptolepis* e *Thrissops*, che formano la fam. *Psilopterygii* di Wagner.

Il gen. *Leptolepis*, i cui rappresentanti erano stati anteriormente riferiti ai generi *Clupea* e *Cyprinus* dal de Blainville e da Bronn, venne fondato dall'Agassiz e ascritto alla sottoclasse dei Ganoidi ed alla famiglia dei Sauroidei.

Se non che, più tardi, in seguito alle osservazioni di Müller, di Giebel, di Heckel, di Wagner, di Thiollière, di Sauvage e di altri, questo interessantissimo genere fu — coi *Tharsis*, cogli *Aethalion* e coi *Thrissops* — annoverato nell'estesa sottoclasse dei Teleostei. Ed è invero codesto il più saggio partito, quantunque basato soltanto su caratteri empirici, dacchè nello stato attuale della scienza torni in paleontologia ben difficile, anzi impossibile, distinguere e definire nettamente e scientificamente i pesci ganoidi. Agassiz, in fatti, il padre glorioso della palittiologia, chiama ganoidi i pesci a squame angolose, romboidali o poligone, formate di lamine ossee o cornee, ricoperte di smalto; eppure ci è noto che in certi ganoidi l'integumento

risulta di placche ossee, in altri di squame smaltate, in altri di squame cicloidi, in altri infine mostrasi nudo. Agassiz chiama ganoidi i pesci nei quali l'endoscheletro ha una struttura affatto speciale e pressochè uniforme; eppure l'anatomia comparata ci apprende che in certi ganoidi l'endoscheletro (che non è mai in relazione — sia diretta o indiretta — coll'esoscheletro) è rappresentato da una notocorda persistente nella cui guaina veggonsi i rudimenti di archi vertebrali, in altri le vertebre sono incompletamente ossificate, in altri infine le vertebre, pur ossificate, presentansi a centro opistocelico. — I caratteri tratti dalle squame e dallo scheletro non hanno dunque un valore assoluto per la distinzione dei ganoidi dai teleostei. Restano i caratteri anatomici, riscontrati dal Müller, ai quali bisogna annettere invero una reale importanza, benchè taluno di essi sia comune anche ai condrotterigi e tal altro possa mancare. Ma naturalmente anche questi sono affatto inutili alla paleontologia, cui rimane soltanto quella certa aria di famiglia, quel certo facies speciale, che raramente inganna e che all'occhio esperimentato fa distinguere un ganoide.

Ed è appunto codesto facies caratteristico che ravvisa nei *Leptolepis* il tipo teleosteo, e che conseguentemente riconosce in essi la fonte precipua degli Alecoidi.

Il genere *Leptolepis* non ha tratti salienti. Regolari, fusiformi, generalmente piccoli e forniti di pinne piuttosto deboli; provvisti di denti conici alle mascelle; coperti di squame arrotondate al margine posteriore, leggermente smaltate, sottilissime e caduche; colla dorsale opposta alle ventrali e coll'anale di solito un po' più vicina a queste ultime pinne che alla codale; colla coda ristretta, equiloba, profondamente incavata, senza fulcri al raggio esterno e cogli altri raggi sottili, dicotomi e articolati; colla testa di mediocre grandezza e colle ossa di questa generalmente liscie; colla colonna vertebrale composta di vertebre corte e grosse; colle coste e colle apofisi eccessivamente gracili: ecco i caratteri che, senza spiccare, danno nel loro complesso un'impronta speciale agl'individui rappresentanti il gen. *Leptolepis*, cui l'Agassiz succintamente e giustamente chiamava: „di forma gracile e di aspetto inoffensivo".

Ne consegue ch'esso presenta alcuni tratti comuni con *Clupea* e con *Pholidophorus*, i quali fino a un certo punto si associano a lui. Se non che il difetto di coste sternali e la presenza di denti differenziano il genere in discorso da *Clupea*;[1] mentre la forma di questi ultimi organi, la gracilità delle squame e la mancanza di strie alle ossa del teschio lo voglion distinto da *Pholidophorus*.

Questo genere, sorto nel lias inferiore, raggiunge il suo massimo sviluppo negli strati titonici e viene a spegnersi nel neocomiano.

Due specie ne vivevano a Lesina: *Lept. neocomiensis* Bass. e *Lept. neumayri* id.

Leptolepis neocomiensis Bass.

(Tav. II. Fig. 1—5.)

Leptolepis neocomiensis Bass. — Bassani l. c. p. 163.
Megastoma apenninum Costa. — O. G. Costa, „Paleontologia del Regno di Napoli". Napoli 1851—56.
(?) *Sarginites pygmaeus* id. — „id., id."

Lunghezza dell'esemplare più piccolo	32mm	Vertebre	37mm
Altezza massima del corpo	6	Coste, paia	10
Lunghezza della testa	7	Raggi pettorali	14
Distanza fra le pinne pettorali e le ventrali	7	„ ventrali	10
„ „ la p. dors. e l'estremità del premascellare	11	„ dorsali	10
Lunghezza dei raggi della pinna codale	5	„ della pinna codale, per ciascun lobo	10

Leptolepis neocomiensis, che viveva anche a Comen, è rappresentato nell'isola dalmata da cinque esemplari, il maggiore dei quali, che manca del tratto posteriore del corpo, raggiunge quindici millimetri nella sua massima altezza, misurata alla fine della testa, ed il più piccolo, ch'è l'esemplare figurato e che è lungo trentadue millimetri, arriva quasi a sei.

[1] Vedi p. 224.

La testa, molto grossa, è compresa un po' più di quattro volte nella lunghezza complessiva del pesce. Il premascellare, restringendosi sempre più, discende arcuato e colla sua punta tocca quasi il margine superiore della mandibola. Il mascellare, assai lungo, comincia allargato, si fa poscia sottile e giunge vicino alla base dell'osso dentario. Su questo e sul premascellare scorgonsi minutissimi denti conici. Il turbinale, che tocca coll'orlo anteriore la parte ingrossata del mascellare, ed il prefrontale stanno sulla medesima linea e camminano leggermente concavi; tantochè, e per sè stessi e per la sporgenza del tratto superiore del premascellare, il muso presenta in quel punto un'incavatura. (V. Fig. 2.) Il profilo frontale posteriore è rilevato e uniformemente arcuato. Lo squarcio della bocca non arriva a livello dell'orbita. Questa è molto ampia, collocata in avanti e traversata dal presfenoide. Lo spazio occupato dall'opercolo e dal sott'opercolo, che descrivono posteriormente un arco, è assai rilevante; in fatti, misurato alla sua maggiore estensione, occupa quasi il terzo della lunghezza della testa. Anche il preopercolo, ch'è allungato ed arcuato in avanti, ha uno sviluppo relativamente notevole. Nel suo tratto inferiore, là dove piegasi, è percorso da leggere strie trasversali (V. Fig. 3).

Il tronco è basso e allungato. La colonna vertebrale risulta di trentasette vertebre, tre delle quali son coperte dall'apparato opercolare. Le addominali mostransi più alte che lunghe; le caudali più lunghe che alte. Le nevrapofisi anteriori presentansi assai sottili e piegano sensibilmente all'indietro; le medie e le corrispondenti emapofisi si fan più robuste e sono meno inclinate; le ultime, colle sottostanti apofisi emali, ripigliano un corso simile a quello delle nevrapofisi anteriori. Contansi dieci sole paia di coste, gracili e leggermente solcate, come si osserva di solito nei *Leptolepis*.

Le pinne pettorali, sostenute da una clavicola relativamente robusta, superano in lunghezza tutte le altre. Vi conto almeno quattordici raggi, i quali, eccettuato il primo, sono profondamente divisi e vanno man mano accorciandosi.

Sette millimetri segnano la distanza fra le pettorali e le ventrali, che s'inseriscono costantemente a livello dell'ultimo raggio della pinna dorsale e risultano di dieci raggi brevi e sottili, il primo dei quali è semplice. Gl'ischi son tozzi e aderiscono a due placchettine posteriormente arrotondate (V. Fig. 5).

Nell'individuo figurato la pinna dorsale comincia ad undici millimetri dall'estremità del premascellare; in un secondo, lungo quattro centimetri e mezzo, nasce a quindici; in un altro, che misura la complessiva lunghezza di cinquantacinque millimetri, è inserita a venti. Possiam dunque stabilire ch'essa ha principio press'a poco al terzo anteriore del corpo. È composta di dieci raggi molli, sostenuti da ossicini interapofisarî cortissimi e molto deboli. Gli anteriori, che sono i più sviluppati, misurano la lunghezza di cinque vertebre codali.

Restano pallide vestigia dell'anale, vicinissima alla caudale.

Ciascun lobo di questa pinna, che misura il sesto della lunghezza complessiva del pesce, è costituito da circa dieci raggi, sottili e ramificati.

Non vi ha traccia di squame.

Gli esemplari di Lesina presentano, com'è naturale, la maggiore analogia colle specie titoniche e precisamente con *Lept. macrolepidotus* Ag. e *polyspondylus* id. di Solenhofen. Nel *macrolepidotus* peraltro la testa è compresa solo tre volte e mezza nella lunghezza totale, tutte le pinne — ad eccezione della codale — son molto deboli, le ventrali s'inseriscono a livello del primo raggio dorsale e gli ossicini interapofisarî sono assai lunghi. Nel *polyspondylus* contansi quaranta vertebre, e la pinna anale è straordinariamente vicina alle ventrali, che qui pure si veggono opposte alla dorsale.

A *Leptolepis neocomiensis* riferisco *Megastoma apenninum* Costa e dubitativamente anche *Sarginites pygmaeus* id.: generi e specie fondati da questo Autore per alcuni individui del neocomiano di Pietraroia. Di essi parlerò nella Parte seconda, accennando a questa ittiofauna; per ora mi basta notare che corrispondono alla specie di Lesina.

Spiegazione delle figure: Tav. II, Fig. 1. *Leptolepis neocomiensis* Bass.
„ „ „ 2. Apparato boccale (ingr.).
„ „ „ 3. Apparato opercolare (ingr.).
„ „ „ 4. Vertebra addominale (ingr.).
„ „ „ 5. Cinto pelvico (ingr.).

Leptolepis neumayri Bass.

(Tav. II, Fig. 6—10.)

Leptolepis neumayri Bass. — Bassani l. c. p. 163.

Lunghezza dell' esemplare maggiore	51mm	Raggi della ventrale	6
Sua massima altezza	12	„ „ dorsale	13—14
Lunghezza dell' esemplare medio	43	„ dell' anale	c. 12
Sua massima altezza	10	„ della caudale, per ogni lobo	15
Lunghezza dell' esemplare più piccolo	38	Vertebre	32
Sua massima altezza	9	Branchiosteghi	9
Raggi della pinna pettorale	c. 10		

Ho distinto questo *Leptolepis* col nome di *neumayri* in omaggio all' eletto Scienziato bavarese, attuale professore di paleontologia nell' I. R. Università di Vienna, che mi fu premuroso e dotto maestro durante i miei studî nella capitale dell' Austria.

Questa specie ci è rappresentata da quattro esemplari. Dei tre figurati, l'uno (Fig. 6) è lungo trent'otto millimetri e ne misura nove nella massima altezza; il secondo (Fig. 9) ha una lunghezza di quarantatre ed è alto dieci; l'ultimo (Fig. 10) è lungo cinquant'uno ed alto dodici. Possiamo dunque stabilire che la maggiore altezza sta costantemente quattro volte ed un terzo nella lunghezza totale.

I nostri individui son tozzi: la regione del ventre offre uno sviluppo notevole a paragone delle altre specie del genere, e il pedicello caudale — seguito da una pinna breve, espansa e ricca di raggi — eguaglia in altezza la metà della testa.

Questa, che misura un po' più del quarto della lunghezza totale, offre un'altezza corrispondente a quella del corpo a livello della prima vertebra codale e compresa circa cinque volte nella lunghezza complessiva del pesce. Il premascellare ha la branca ascendente notevolmente sviluppata; su esso veggonsi impronte di denti, i quali, più pronunziati al dentario, mostransi conici, forti ed aguzzi. L'osso frontale discende rapido e obbliquo fino al premascellare, determinando una linea perfettamente diritta. L'orbita è grande ed ellittica: la traversa il presfenoide, che cammina obbliquamente dall'avanti all'indietro. Le ossa opercolari veggonsi posteriormente arrotondate. I raggi branchiosteghi, in numero di nove, presentansi lunghi e robusti.

La colonna vertebrale risulta di ventinove vertebre visibili. L'esemplare alla Fig. 6, ove tutte sono scoperte, ne ha trentadue. Sono quattordici codali e diciotto addominali. Queste, ad eccezione delle tre ultime, appaiono sensibilmente allungate e incavate ai profili superiore e inferiore; quelle mostransi alquanto più brevi. Le nevrapofisi delle vertebre addominali son corte e piegano leggermente all'indietro; le altre si fanno alquanto più lunghe e sono maggiormente inclinate verso la parte posteriore del corpo. Le coste veggonsi robuste e debolmente solcate.

Al sopraclavicolare superiore, profondamente forcuto, fanno seguito un piccolo sopraclavicolare inferiore ed una clavicola forte e sensibilmente arcuata all'avanti. Le pinne pettorali, espanse a ventaglio, risultano di circa dieci raggi semplici, la cui lunghezza corrisponde alla distanza fra il margine inferiore delle ultime vertebre codali e il sottostante profilo del corpo.

Conto sei raggi ventrali, perfettamente opposti all'origine della dorsale: l'anteriore è semplice; suddivisi gli altri. Gl'ischi son gracili, appuntiti e assai lunghi, così che la loro estremità libera dista appena quattro millimetri dall'arco toracico.

La pinna dorsale comincia alla metà del corpo, non compresa la coda, ed occupa un'estensione di cinque vertebre addominali. La compongono tredici o quattordici raggi, molli e divisi: il primo è la metà dei quattro susseguenti, lunghi sei millimetri; gli altri vanno mano mano accorciandosi. V'ha altrettanti sottili ossicini interspinosi, che oltrepassano la punta delle spine nevrali.

Lo spazio compreso fra l'inserzione delle ventrali e l'origine dell'anale supera di tre settimi la distanza che corre fra il primo raggio di questa pinna e la coda. L'anale, assai bassa e composta di circa dodici raggi, giunge fin presso alla codale.

Questa, profondamente incisa, ha i lobi lunghi quant'è alta la regione addominale del pesce. Ciascun d'essi risulta di quindici raggi: i quattro più esterni brevissimi e semplici; i due susseguenti più lunghi e forcuti; il settimo doppio del sesto; gli altri, pur divisi e mano mano accorciantisi.

Le squame ricoprono buona parte del corpo: esse appaiono più alte che lunghe, col margine posteriore arrotondato.

Questa specie si distingue nettamente dalle altre conosciute finora per la posizione avanzata delle pinne dorsale e ventrali, pel numero limitato di vertebre, pel profilo frontale e per la forma complessiva del corpo.

In confronto a *Lept. neocomiensis*, essa ha un'apparenza assai più robusta. Ossa della testa, denti, branchiosteghi, vertebre, apofisi, coste, arco toracico, cinto pelvico, raggi delle pinne e squame: tutto è più sviluppato.

Spiegazione delle figure: Tav. II, Fig. 6, 9 e 10. *Leptolepis neumayri* Bass.
" " " 7. Apparato boccale del nº. 6 (ingr.).
" " " 8. Vertebra addominale del nº. 6 (ingr.).

Gen. THRISSOPS Agass.

Agassiz t. c. Vol. II, part. II, p. 123.

Passiamo ora al gen. *Thrissops* ed esponiamone anzitutto i caratteri distintivi, così come vennero fissati dall'Agassiz.

Sono pesci di forma grossa e allungata, a scheletro gracile e delicato, colla testa corta e tozza, che supera di rado il quinto della lunghezza totale del corpo. Le mascelle son deboli e provviste di denti piccoli ed acutissimi. La colonna vertebrale, completamente ossificata, risulta di vertebre per solito tanto lunghe che alte. Le coste e le apofisi appaiono sensibilmente sviluppate. Le pinne pettorali presentansi grandi, strette e composte di pochi grossi raggi. Le ventrali son piccole. L'anale offre sempre una notevole estensione, occupando talvolta il quarto della lunghezza complessiva del pesce e giungendo fin presso alla coda. Questa è assai larga e profondamente incisa. La dorsale è breve e remota: or nasce a livello del primo raggio anale; spesso più in là. I raggi di tutte le pinne sono forcuti e articolati, cogli articoli ordinariamente più lunghi che larghi.

Se non che, quando l'Agassiz stabiliva questi caratteri pel suo genere *Thrissops*, egli esponeva il dubbio che tutti gl'individui a cui la diagnosi suesposta poteva applicarsi — e che quindi erano stati da lui associati al genere in discorso, quantunque taluno presentasse un aspetto notevolmente diverso — non vi appartenessero; e che in progresso di tempo, quando i dettagli della loro organizzazione fossero stati meglio conosciuti, avrebbero probabilmente dovuto esser distinti in due sottogeneri. Egli aggruppava nel primo (con *Thr. formosus* a tipo) le specie a codale assai larga e profondamente incisa, a coste e ad apofisi lunghissime, a squame grandi, sottili e più alte che lunghe, e metteva nell'altro (con *Thr. micropodius* a tipo) le specie in cui la coda è molto più breve e meno incavata, la dorsale è inserita a livello della metà dell'anale, le squame son piccole, grosse e romboidali, il corpo è più slanciato e l'addome men ampio.

Il dubbio dell'Agassiz non era infondato, e più tardi il Sauvage non solo accettava le considerazioni del celebre ittiologo svizzero, ma eziandio le ampliava, istituendo due nuovi generi a spese del gen. *Thrissops*.

L'Autore francese, prendendo *Thrissops formosus* a tipo ed associandovi il *cephalus*, il *salmoneus*, il *suboratus*, il *mesogaster*, l'*heckeli* ed il *reglei*, li stabiliva rappresentanti del gen. *Thrissops* propriamente detto; fondava il genere *Heterothrissops* per *Thr. intermedius* Münster, e fissava *Thr. micropodius* Agassiz come tipo del gen. *Pseudothrissops*.[1]

Codesta suddivisione è giustissima. *Thrissops micropodius*, in fatti, è provvisto di denti conici, fra i quali ve n'ha di più piccoli, come nei gen. *Aspidorhynchus* e *Belonostomus*, e la codale è profondamente incisa, col raggio principale dei due lobi fornito di fulcri in tutta la sua lunghezza e coi raggi mediani corti, assai larghi alla base e più volte divisi. Nè men distinto è *Thr. intermedius*, in cui fin la dorsale — unico organo che per

[1] H. E. Sauvage, „Essai sur la faune ichthyologique de la période liasique". I. partie. Ann. de Sciences géologiques, t. VI, nº. 5. — 1875.

la sua forma e per la sua posizione possa dirsi comune alla specie in discorso ed ai veri *Thrissops* — fin la codale (dicevo) non va riferita a quest'ultimo genere, ov'è più remota. In *Thr. intermedius* inoltre tutto il dorso è provvisto di ossicini interapofisari, le vertebre son più alte che lunghe, le coste e le apofisi mostransi deboli e corte, le pinne ventrali assai piccole e molto ravvicinate alle pettorali. È d'uopo concludere che *Thr. intermedius*, per la natura del suo scheletro, s'avvicina a *Sauropsis*, mentre il *micropodius* e il *formosus* ricordano i *Thrissonotus*. E se noi ricorriamo col pensiero ai ganoidi lepidostei liassici e confrontiamo lo scheletro del genere or nominato e dei *Pachycormus* con quello dei *Sauropsis* e dei *Thrissops*, non possiamo a meno di riconoscervi un evidente legame genetico, che può tradursi così:



Ma lasciamo la digressione e riassumiamo l'opinione del Naturalista francese:

Thrissops Agass.
- *Thrissops* pr. d. Agass. (*Thr. formosus* Ag., tipo; *Thr. cephalus, salmoneus, suboratus, mesogaster, heckeli, reglei.*)
- *Heterothrissops* Sauvg. (*Thr. intermedius* Münst., tipo.)
- *Pseudothrissops* Sauvg. (*Thr. micropodius* Ag., tipo.)

Due specie rappresentavano il gen. *Thrissops* propriamente detto anche a Lesina: l'una, splendidamente illustrata dall'Heckel, che la distinse col nome di *Thr. microdon*; l'altra, nuova alla scienza e da me chiamata *Thr. exiguus*.

Thrissops microdon Heck.

(Tav. III.)

Heckel, „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Öst.", Wien 1856.
Chirocentrites microdon Heck. — Heckel, „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Öst." (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Vol. I, p. 201). Wien 1850.
Thrissops microdon Heck. — Heckel, „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Öst." Wien 1856.
Thrissops forcipatus Heck. — Ms.
Thrissops microdon Heck. — Bassani l. c. p. 162.

Esemplare alla Tav. III, Fig. 1.

Lunghezza totale del pesce	180mm	Lunghezza delle pettorali	12mm
Sua altezza massima	30	Distanza fra le ventr. e le pettorali	53
Lunghezza della testa	32	„ „ „ „ „ la codale	90
Altezza „ „	24	Raggi della pinna pettorale	6
Estensione dell'apparato opercolare	14	Coste, paia, oltre	30
Distanza tra le pinne pett. e il principio del muso	31	Vertebre	62

Esemplare alla Tav. III, Fig. 2.

Lunghezza totale	230mm	Distanza fra le pettorali e le ventrali	52mm
Altezza massima	34	„ „ „ „ „ l'anale	45
„ della testa	22	„ „ l'orig. dell'anale e la coda	55
Distanza dall'orbita al profilo frontale	3	Estensione della pinna anale	38
„ „ „ all'estremità del muso	11	Lunghezza dei raggi anteriori dell'anale	6
„ dalle pett. all'estr. ant. dell'osso dentario	44		

Premettiamo due linee di storia.

Nel 1850 Jacopo Heckel istituiva un nuovo genere, analogo a *Chirocentrus, Thrissops, Elops* e *Megalops*, per alcuni fisostomi alecoidei riscontrati negli schisti bituminosi del Carso presso Comen e nel calcare di Lesina. Lo chiamava *Chirocentrites* e ne descriveva tre specie: due, proprie agli strati di Comen; l'altra — *Chir. microdon* — a quelli di Lesina.

Nel 1856, illustrandone una nuova specie, proveniente dal Carso, riconosceva erronea l'antecedente determinazione generica del clupeide di Lesina, lo ritirava dal gruppo dei chirocentrini e lo associava a quello dei trissopini, inscrivendolo col nome di *Thr. microdon*.

Sui caratteri del gen. *Chirocentrites* e sul suo valore scientifico m'intratterrò più innanzi, parlando delle specie che lo rappresentavano nell'ittiofauna di Comen; or mi basta notare che la prima determinazione dell'Heckel era assolutamente infondata e che il successivo riferimento dell'ittiolito in discorso al gen. *Thrissops* è giustissimo.

Thrissops microdon si può succintamente caratterizzare così:

La testa misura circa un settimo della lunghezza totale del pesce. Denti piccolissimi: gli anteriori della mascella superiore e quei dell'inferiore un po' più lunghi. Vertebre sessant'una: trentaquattro addominali e ventisette caudali. La pinna dorsale è costituita da quattro raggi indivisi e dai successivi forenti. L'anale ha trentasette raggi, dei quali i primi quattro son semplici. I raggi anteriori della pettorale mostransi solcati.

Questa specie, ampiamente rappresentata nella creta di Lesina, raggiungeva proporzioni notevoli. Fra gli esemplari descritti o citati dall'Heckel e fra quelli, assai numerosi, che si conservano nell'I. R. Istituto Geologico di Vienna e ch'io ho studiati, havvene taluno che misura in lunghezza oltre sette decimetri. I più piccoli son lunghi da quindici a venti centimetri.

La Fig. 1. della Tav. III riproduce appunto uno di questi ultimi, il quale, benchè manchi delle pinne dorsale, anale e codale, può dirsi tuttavia ben conservato e risponde perfettamente alla figura ristaurata del *Thr. microdon*, offertaci dall'Heckel nella succitata Memoria [1] alla tav. XVII, Fig. 9.

L'altezza del pesce, presa a livello dell'inserzione delle pinne ventrali, è compresa sei volte nella complessiva lunghezza (esclusa la coda), che misura diciotto centimetri.

La testa, che raggiunge trentadue millimetri in lunghezza e ventiquattro in altezza, si restringe notevolmente verso l'avanti e termina acuminata. L'osso dentario, che piega sensibilmente all'insù, ed il premascellare e il mascellare, molto brevi, determinano un piccolissimo squarcio boccale. Vi si scorgono pallide tracce di minutissimi denti. L'orbita, ampia e arrotondata, è cinta inferiormente da ossicini sott'orbitali, grandi e sottilissimi. Il presfenoide corre obbliquo all'in basso e tangente all'orlo inferiore di essa. L'apparato opercolare, ben pronunziato, misura quasi la metà della lunghezza del capo.

La colonna vertebrale cammina diritta e risulta di sessantadue vertebre: trentaquattro addominali e venti otto caudali. Di queste, le ultime dieci sono più lunghe che larghe; tutte mostransi percorse nella loro metà da una linea longitudinale saliente. Le lunghe nevrapofisi delle vertebre addominali si presentano inclinate all'indietro e sono provviste di numerosi ossicini secondari. Le apofisi delle caudali, sottilissime e alquanto più brevi delle anteriori, piegano verso la parte posteriore del corpo. Contansi oltre trenta paia di coste, gracili, longitudinalmente solcate e leggermente arcuate verso l'avanti, che raggiungono quasi il profilo ventrale del pesce.

L'arco toracico è provvisto di una robustissima clavicola, fortemente piegata a gomito ed espansa all'estremità inferiore. Le pinne pettorali, che sono inserite a trentaquattro millimetri dal principio del muso e che ne misurano dodici in lunghezza, risultano di sei raggi articolati, il primo dei quali è grossissimo e percorso da solchi profondi.

Le ventrali, che nascono a cinquantatre millimetri dalle pettorali ed a novanta dalla codale, sono costituite da pochi raggi, deboli e brevi.

Non v'ha alcuna traccia dell'anale e della dorsale.

Scorgonsi pallide vestigia del lobo inferiore della pinna codale, la cui lunghezza corrisponde allo spazio occupato dalle ultime sette vertebre.

Buon tratto del corpo è ancora rivestito di delicate squame: quelle della regione addominale mostrano il margine posteriore pressochè arrotondato; le altre presentano una forma a losanga, che deve peraltro dipendere dalla fossilizzazione.

---

[1] Wien 1850.

Un altro individuo, un po' più lungo di quello ora descritto e molto affine a *Thr. microdon*, cui lo riferisco, ha solo cinquantacinque vertebre, delle quali ventinove addominali e ventisei caudali.

In un terzo esemplare (Tav. III, Fig. 2.) della medesima specie — che, come questi, va annoverato fra i piccoli, giacchè misura nella sua maggiore lunghezza ventitre soli centimetri — l'anale e la dorsale sono sufficientemente conservate, in modo che possono servirci per fissare la loro posizione reciproca e quella delle pinne pari.

Le massima altezza del corpo, misurata un po' indietro delle pettorali, è compresa quasi sette volte nella lunghezza totale.

Ventidue millimetri segnano l'altezza della testa. L'orbita, grande, arrotondata e con un diametro di un centimetro, dista tre millimetri dal profilo frontale e undici dall'estremità del muso.

La colonna vertebrale risulta di sole cinquantatre vertebre: ventiquattro caudali e ventinove addominali. Le nevrapofisi anteriori, più brevi delle susseguenti e non arcuate, mostransi provviste di numerosissime appendici secondarie. Le nevrapofisi e le emapofisi delle quattordici prime vertebre codali sono lunghissime e notevolmente ricurve all'indietro; quelle delle ultime dieci si raccorciano e camminano obblique. Le coste mostransi lunghe e longitudinalmente solcate.

Le pinne pettorali cominciano a quarantaquattro millimetri dal margine libero dell'osso dentario ed a cinquantadue dall'inserzione delle ventrali, che stanno a livello della sett'ultima vertebra addominale.

Quattro centimetri e mezzo segnano la distanza fra queste e l'anale, che dista cinquantacinque millimetri dal principio della coda. Occupa un'estensione di quasi quattro centimetri e risulta di circa ventidue raggi, che man mano si accorciano, e gli anteriori dei quali giungono a sei millimetri. Il primo ossicino interapofisario, assai più robusto dei susseguenti, allargato alla base e longitudinalmente solcato nel tratto inferiore, misura in lunghezza diecinove millimetri.

La pinna dorsale è più ristretta ed ha capo a livello della nona vertebra codale (a cominciar dall'avanti) e del settimo raggio anale.

Ciò che in questa specie colpisce è la variazione nel numero delle vertebre, offerto dai varî individui di essa: in fatti, negli esemplari dell'Heckel sommano a sessant'una; nei miei a sessantadue, cinquantacinque e cinquantatre. Quantunque peraltro le differenze sieno notevoli, non credo che quest'unico carattere autorizz' l'istituzione di nuove specie. Anche nell'ittiofauna attuale ci avviene sovente di riscontrare gli stessi divari.

A *Thrissops microdon* associo un brandello etichettato „*Thr. forcipatus* Heck.", che mi venne tra mano esaminando le collezioni paleontologiche dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna. Vi si scorgono a mala pena le dieci ultime vertebre e la pinna codale. Io non so assolutamente rilevarvi alcun carattere, che giovi a distinguerlo dalla specie or ora descritta.

Spiegazione delle figure: Tav. III, Fig. 1 e 2. *Thrissops microdon* Heck.

Thrissops exiguus Bass.

(Tav. VI, Fig. 1, 2.)

Thrissops exiguus Bass. — Bassani l. c. p. 162.

? *Thr. (Chirocentrites) microdon* Kner, non Heck. — R. Kner, „Neuer Beitr. zur Kenntn. der foss. Fische von Comen bei Görz", p. 23, tav. IV (dai „Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss.", Vol. LVI, I. part., Juni-Heft), Wien 1867.

Lunghezza totale del pesce	144mm	Distanza dalle ventrali alla codale	50mm
„ della testa	22	Lunghezza del lobo superiore della p. codale	26
Altezza della testa	16	„ „ „ inferiore	19
Distanza dall'orbita al profilo frontale	2	Raggi pettorali	11
Lunghezza delle coste maggiori	11	„ della pinna ventrale	c. 7
Distanza dalle pinne pett. all'estremità del muso	25	„ del lobo superiore della p. codale	12—13
„ fra le pettorali e le ventrali	43	Coste, paia	25
Lunghezza delle pettorali	11	Vertebre visibili	68

A *Thr. microdon* devo aggiungere una nuova specie, che chiamo *Thr. exiguus*.

L'esemplare, riprodotto alla Tav. VI, Fig. 1, mi tenne in sulle prime dubbioso: non sapevo se dovesse essere riferito al gen. *Thrissops* od a *Leptolepis*. Come giustamente osserva il Thiollière nel suo classico lavoro sui pesci del Bugey,[1] l'unico carattere in base al quale si possa distinguere le specie di quest'ultimo genere da quelle di *Thrissops* sta nella posizione della pinna del dorso, ch'è opposta alle ventrali. Ora, nel nostro individuo la dorsale è sparita. Se non che, dopo maturo esame, lo ascrissi al gen. *Thrissops*, cui l'affratellano il numero rilevante di vertebre, l'ineguaglianza dei lobi della coda e le articolazioni scalariformi nel tratto inferiore dei raggi principali di questa pinna.

L'ittiolito è lungo centoquarantaquattro millimetri.

La testa, alta sedici, è compresa sei volte e mezza nella lunghezza complessiva del pesce. Il profilo superiore di essa, dapprima un po'concavo, si rialza sensibilmente all'occipite; l'inferiore cammina regolarmente convesso. L'osso dentario, robusto, finisce tronco e si mostra fornito di piccoli denti, fitti, conici e aguzzi. Il mascellare e il premascellare stanno nella medesima linea: su questo scorgonsi tre denti appuntiti; sull'altro ve n'ha parecchi, un po'distanti fra loro. Tutti offrono lo stesso sviluppo. L'apparato opercolare è notevolmente pronunziato. L'opercolo ha l'orlo posteriore arrotondato, ed il preopercolo, normalmente ricurvo e longitudinalmente solcato, si spinge molto avanti, così che il punto in cui s'unisce all'articolare ed all'angolare è a livello del margine anteriore dell'orbita. Questa mostrasi ellittica, dista meno di due millimetri dal profilo frontale ed è cinta da sottorbitari esilissimi e mediocremente grandi. Il suo diametro longitudinale corrisponde allo spazio occupato da cinque vertebre, ed il trasversale a quello di tre.

La colonna vertebrale risulta di sessant'otto vertebre visibili, che si presentano gracili, delicate e percorse da una salienza longitudinale mediana, come nella specie precedente. Eccettuate le ultime venti, sono un po'più alte che lunghe. Le nevrapofisi veggonsi deboli ed inclinate all'indietro, senza essere curve; le posteriori sono brevissime. Le emapofisi non son conservate. Le coste, sottilissime, raggiungono una notevole lunghezza: le più sviluppate misurano undici millimetri. Ne conto venticinque paia.

Le pinne pettorali, sostenute da un robusto arco toracico, stanno a venticinque millimetri dall'estremità del muso ed a quarantatre dall'inserzione delle ventrali. Lunghe oltre un decimetro, sono costituite da undici raggi, che vanno man mano accorciandosi. L'esterno è robusto, ma non offre i solchi caratteristici del *Thr. microdon*.

Le ventrali, assai piccole, sono composte di circa sette raggi e distano cinque decimetri dall'origine della codale.

Questa si sorregge alle apofisi delle tre ultime vertebre ed ha i lobi ineguali: il superiore misura ventisei millimetri; l'inferiore diecinove. In quello si contano dodici o tredici raggi: i cinque più esterni brevi e indivisi; i tre susseguenti molto lunghi, assai grossi e percorsi nella metà posteriore da solchi obbliqui e lisci; gli altri mediocremente sviluppati e forcuti.

Come ho detto prima, non v'ha alcuna traccia dell'anale e della dorsale.

Riesce evidente che l'individuo ora descritto è molto affine a *Thr. microdon* Heck.; nullameno mi sembra che parecchi caratteri lo voglian distinto: valgano lo sviluppo relativamente maggiore delle pettorali, la mancanza di solchi al primo raggio di queste pinne, la posizione delle ventrali, molto più vicine alla coda che non nella specie di Heckel, l'esilità e la brevità di tutte le apofisi, la forma della codale e il numero rilevante di vertebre.

A *Thr. exiguus* associo il frammento di Comen, descritto e figurato nel 1867 da Kner sotto il nome di ? *Thr. (Chirocentrites) microdon* Heck.

Spiegazione delle figure: Tav. VI. Fig. 1. *Thrissops exiguus* Bass.
" " " 2. Apparato boccale (ingr.).

[1] L. c.

Gen. SPATHODACTYLUS Pictet?

(Tav. XVI.)

F. J. Pictet, „Matériaux pour la paléontologie suisse". — „Description des fossiles du néocomien des Voirons." Genève 1858. *Spathodactylus* aut *Chirocentrites* sp.? — Bassani l. c. p. 163.

Se l'esemplare alla Tav. XVI palesa tosto la sua natura di clupeide e di trissopino, non lascia determinare con altrettanta facilità il genere a cui appartiene.

Malauguratamente si tratta di un frammento, lungo quattro decimetri, in cui è conservata soltanto la parte posteriore del corpo, a cominciare dall'origine della pinna anale.

Vi si contano ventisei vertebre caudali, grosse, robuste, più alte che lunghe e longitudinalmente percorse da una salienza mediana assai pronunciata. Le apofisi vertebrali, straordinariamente lunghe, hanno una base allargata e arrotondata; quella delle emapofisi sporge in modo notevole oltre la fine della vertebra corrispondente (V. Fig. 2). Esse, spingendosi verso l'indietro fino a raggiungere i profili superiore ed inferiore del corpo, presentano una singolare inflessione: nella prima metà del loro corso sono convesse, poi si fan concave e nell'ultimo brevissimo tratto ridiventano convesse.

La pinna anale è estesissima. Non posso indicare con precisione il punto in cui termina; ma lo spazio occupato dalla porzione visibile misura circa diciotto centimetri. I due primi raggi sono brevi e semplici; i sei susseguenti, più volte divisi, appaiono assai sviluppati (lungh. mass. 57^{mm}) e formano una specie di lobo; gli altri, pur suddivisi, mostransi molto bassi. Le linee che dividono gli anelli dei sei raggi più grandi non sono uniformi: nei quattro anteriori veggonsi foggiate a *Z* rovescio, mentre nel quinto discendono obbliquamente dall'indietro all'avanti e son seghettate. Conto più di trenta ossicini interapofisari, assai lunghi, robusti e percorsi longitudinalmente da un solco. I primi sette raggiungono uno sviluppo notevole, e la stria che li percorre è tanto profonda, che ciascun d'essi sembra formato da due ossa contigue. Il primo misura oltre cinque centimetri; i susseguenti si accorciano gradatamente. Venti millimetri segnano la lunghezza degl'interspinosi che sostengono i raggi più bassi.

Se la pinna dorsale non è conservata, restano per fortuna quattro o cinque interapofisarî, che ci additano il posto da essa occupato e che stanno a livello della quattordicesima vertebra (a cominciar dall'indietro).

La codale, assai grande, è incompleta. Ciascun lobo è composto di almeno quindici raggi, grossissimi, articolati e molte volte divisi. Le linee che dividono gli anelli, vicine e parallele fra loro camminano obblique dall'avanti all'indietro e sono percorse da minute strioline in forma di *S* (V. Fig. 3 e 4).

Come ho detto pocanzi, la determinazione generica di questo frammento riesce difficile.

La forma e lo sviluppo della pinna anale e la posizione della dorsale ci assicurano intanto che il nostro esemplare deve indubbiamente appartenere a *Thrissops* o a *Chirocentrites* od a *Spathodactylus*.

Ma, quando si pensi che i rapporti fra questi tre generi sono numerosissimi ed intimi, e che i caratteri che li distinguono risiedono in regioni del corpo di cui manca l'individuo di Lesina, la mia incertezza si comprenderà agevolmente. In fatti, lasciando i caratteri secondarî, che non hanno importanza generica, la sola dentizione (lo vedrem meglio nella Parte seconda) distingue *Chirocentrites* da *Thrissops*, e la sola presenza di un raggio spinoso isolato sul tratto anteriore del dorso separa veramente *Spathodactylus* dai due generi or nominati. Tutto ciò non ci può affatto servire nel caso presente. Nullameno, considerato che nel gen. *Thrissops* e in *Chirocentrites coroninii* Heck. (unica specie, a mio parere, la quale rappresenti il gen. *Chirocentrites*)[1] le linee che dividono gli articoli dei raggi anali e codali e le inserzioni delle nevrapofisi e delle emapofisi ai corpi delle vertebre offrono una costituzione diversa da quella del nostro ittiolito; e che questo — per l'inflessione delle apofisi vertebrali e per la forma dell'anale — presenta moltissime analogie col tratto omologo dello *Spathodactylus neocomiensis* Pictet del neocomiano de' Voirons, io inclinerei a riferirlo a quest'ultimo genere.

[1] Vedi Parte II.

È naturale peraltro che l'esistenza del gen. *Spathodactylus* nel mare cretaceo di Lesina non può assolutamente esser provata da quest'unico individuo, tanto incompleto, il quale, d'altro canto, potrebbe benissimo rappresentare *Chir. coroninii* Heckel o (il che forse è più probabile) *Thrissops microdon* id.

Spiegazione delle figure: Tav. XVI, Fig. 1. *Spathodactylus* (?) sp.
„ „ „ 2. Vertebra (ingr.).
„ „ „ 3. Un raggio della pinna codale (ingr.).
„ „ „ 4. Linee che dividono gli anelli di un raggio codale (ingr.).

Grupp. ELOPINA.

Gen. ELOPOPSIS Heck.

J. J. Heckel, „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Öst.", p. 65. Wien 1856.

All'ordine dei *Physostomi*, fam. *Clupeidae*, gruppo *Elopina*, appartiene il gen. *Elopopsis*, fondato nel 1856 dall'Heckel per alcuni pesci di Comen.

Analogo sotto certi riguardi ai due generi *Elops* Linn. e *Megalops* Commers., mostrasi affine anche agli *Halec* del Pläner boemico ed ai *Pomognathus* del cretaceo inglese; mentre, d'altro canto, stende una mano ai *Caturus*, agli *Strobilodus* ed agli *Amblysemius* giurassici. Figlio di questi, avrebbe a successori i due primi. — Mi piace riportar qui un'osservazione pratica del Fritsch, relativa ad uno dei principali caratteri distintivi fra gli *Elopopsis* e gli *Halec*. Mentre l'opercolo giunge nei primi fin sotto alle ossa del cranio e scende poscia obbliquamente all'indietro, negli *Halec* è collocato molto più in basso e descrive col margine superiore una linea pressochè orizzontale.[1]

In confronto ai gen. *Elops* e *Megalops*, gli *Elopopsis* possono venir succintamente caratterizzati così:

Corpo allungato, ma più vigoroso. Testa assai grande e triangolare. Bocca ampiamente fessa e un po' obbliqua. Mascelle provviste di una fila di denti conici, acuminati e robusti. Ossa opercolari striate. Branchiosteghi numerosi. Pettorali col raggio esterno forte e semplice. Dorsale mediana, opposta alle ventrali o un po' innanzi a queste. Ischi assai lunghi e appuntiti. Anale remota. Codale profondamente incisa.

Sei specie rappresentano questo interessantissimo genere nei mari cretacei: tre provenienti da Comen e pubblicate dall'Heckel,[2] una del Pläner boemico, illustrata dal Reuss[3] e dal Fritsch,[4] la quinta riscontrata nel senoniano di Vestfalia e descritta dal von der Mark,[5] e l'ultima, propria agli strati di Lesina e di Comen e da me distinta col nome di quell'illustre Geologo, direttore dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna, che mi fu guida sapiente durante i miei studî nella capitale dell'Austria.[6]

---

[1] A. Fritsch. „Die Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation". Prag 1878.

[2] *El. fenzlii, dentex, microdon* (J. J. Heckel, Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Öst." Wien 1856).

[3] *El. heckeli* Reuss (Reuss, „Neue Fischreste aus dem böhmischen Pläner". in „Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss." Vol. XIII. Wien).

[4] L. c.

[5] *El. ziegleri* (Von der Mark und A. Schlüter, „Neue Fische und Krebse aus Westphalen," in Palaeontographica, Vol. XV. — 1865—1868).

[6] Un piccolo *Elopopsis*, affine all' *haueri*, venne offerto anche dal cretaceo di Monte S. Agata presso Gradisca imperiale, nel Friuli austriaco. L'esemplare mi fu gentilmente comunicato dall'illustre prof. cav. Pirona ed è associato a un *Coelodus*, vicino a *Coel. suillus* Heck. Disgraziatamente trattasi soltanto della parte anteriore del corpo; nè quindi è concesso di stabilire con sicurezza se rappresenti una specie nuova.

Come di solito, la testa è grande e triangolare: essa misura in lunghezza tre centimetri ed è alta due. Lo squarcio della bocca è profondo, e le mascelle vanno fornite di denti robusti e conici. A quanto sembra, le ossa opercolari sono percorse da strie.

Veggonsi solo tredici vertebre, più lunghe che alte, le cui nevrapofisi sono provviste di numerose appendici secondarie. Le pettorali, ben sviluppate, risultano di tredici o quattordici raggi, il primo dei quali è il più grosso e semplice.

Gl'ischi, posti a trentacinque millimetri dall'arco toracico, mostransi lunghi e appuntiti: la loro estremità libera è opposta all'inserzione del primo raggio della pinna dorsale.

Questa, di cui rimane il principio, è inserita a circa sei centimetri dall'estremità del muso, a livello della dodicesima vertebra addominale.

Il frammento misura una lunghezza di sessantasette millimetri.

Elopopsis haueri Bass.

(Tav. IV.)

Elopopsis haueri Bass. — Bassani l. c. p. 161.

Lunghezza totale del pesce	240mm	Lunghezza degl'ischi	14mm
Altezza massima del corpo	40	„ dell'8° raggio del lobo sup. della pinna cod.	29
Lunghezza della testa	58	Raggi della pinna pettorale	c. 12
Altezza del pedicello codale	9	„ „ „ ventrale	8
Distanza fra le pinne pett. e l'estremità del muso	68	„ „ „ dorsale	c. 10
„ „ „ „ „ „ le ventrali	47	„ „ „ anale	7(?)
„ dalla pinna dors. al premascellare	98	„ del lobo sup. della pinna codale	c. 18
Lunghezza dei raggi ventrali	10	Vertebre	35—36

Elopopsis haueri è riprodotto alla Tav. IV, Fig. 1.

L'esemplare, basso e allungato, raggiunge nella sua totale lunghezza ventiquattro centimetri; la sua massima altezza, presa a livello dell'apparato opercolare, è di quattro. Verso la parte posteriore del corpo si restringe notevolmente, misurando al pedicello codale appena nove millimetri.

La testa, di forma pressochè triangolare e anteriormente acuminata, ha un'estensione che corrisponde allo spazio occupato da tredici vertebre, ed è compresa circa quattro volte nella lunghezza complessiva del pesce. Malauguratamente le mancano i frontali, il nasale, parte del premascellare e del mascellare, il lacrimale ed altre ossa del tratto posteriore del cranio; nè quindi mi è dato seguirne tutto il profilo. L'ampio squarcio della bocca si spinge sino alla fine dell'orbita. L'osso dentario, robusto e quasi triangolare, è fornito di molti denti, lunghi, sottili, conici e aguzzi. Altri, più grandi, sono piantati nel mascellare, il quale, ben sviluppato, finisce a livello della mascella inferiore. Le ossa opercolari, notevolmente sviluppate, sono percorse da strie. Su parte della clavicola e sull'ipotimpanico veggonsi delle granulazioni assai minute e disposte regolarmente ad arco, che probabilmente si estendevano anche alle altre ossa timpaniche. Di queste peraltro non mi è dato far cenno, chè sono mal conservate.

La colonna vertebrale è composta di trentacinque o trentasei vertebre, di cui quattordici addominali. Tranne le prime cinque, sono più lunghe che alte e percorse da una salienza longitudinale mediana. Le apofisi, molto robuste e notevolmente arcuate all'indietro, diventano man mano più brevi. Le coste, mediocremente sviluppate e provviste, come le corrispondenti nevrapofisi, di numerose appendici secondarie, camminano obbliquamente dall'avanti all'indietro.

La clavicola e le sopraclavicolari sono estremamente sottili e descrivono un ampio arco. Le pinne pettorali, inserite a quasi sette centimetri dall'estremità del muso, risultano di almeno dodici raggi, i più sviluppati dei quali misurano la lunghezza di oltre tre vertebre.

A quarantasette millimetri dalla base di queste pinne stan le ventrali, composte di otto raggi molli e lunghi un centimetro, di cui l'anteriore, più grosso, è semplice. Gl'ischi, gracili, allungati (14mm) e percorsi interrottamente da solchi, giungono colla loro estremità libera a livello dell'inserzione del primo raggio della pinna dorsale.

Questa comincia avanti la metà del corpo, a novant'otto millimetri dalla branca ascendente del premascellare. Occupa un'estensione di quasi quattro vertebre e si compone di circa dieci raggi mediocri e suddivisi, i quali sono sostenuti da interapofisarî abbastanza lunghi.

L'anale, remota e bassissima, non è ben conservata nel nostro esemplare. Vi scorgo sette raggi assai brevi e divisi, il primo dei quali è inserito a livello dell'undecima vertebra codale (numerate verso l'avanti). Contansi altrettanti debolissimi interspinosi.

Della pinna codale, profondamente incisa ed assai divaricata, solo il lobo superiore è conservato nella sua integrità. Risulta di almeno diciotto raggi, dei quali i più esterni sono brevissimi e semplici. L'ottavo è il più lungo e misura circa trenta millimetri. A cominciare dal nono si mostran divisi. Tutti presentansi articolati, colle linee in forma di graffa.

Questa specie, da me riscontrata anche negli schisti bituminosi di Comen, può dirsi la pigmea fra gli *Elopopsis* aptiani e si distingue dalle altre pel limitato sviluppo della testa, delle pettorali, delle ventrali e della dorsale, per la posizione avanzata di quest'ultima pinna e pel numero ristretto di vertebre. Valga il seguente specchietto a rilevarne meglio i rapporti colle tre specie descritte dall'Heckel:

	El. fenzlii	*El. dentex*	*El. microdon*	*El. haueri*
Lunghezza della testa corrispondente a	23 vert.	17 vert.	24 vert.	13 vert.
„ delle pettorali „ „	18 „	6 „	14 „	$3^1/_2$ „
Raggi della pinna dorsale	21	15	16	10 (?)
Principio „ „ „	a livello della 26ª vert.	a livello della 16ª vert.	sopra le ventrali	a livello della 11ª vert.
Vertebre	57	40 (?)	60	35—36

Spiegazione delle figure: Tav. IV, Fig. 1. *Elopopsis haueri* Bass.
„ „ „ 2. Apparato boccale (ingr.).
„ „ „ 3. Granulazioni sulle ossa della testa (ingr.).
„ „ „ 4. Raggio codale (ingr.).

Gen. HEMIELOPOPSIS Bass. (1879).

Bassani l. c. p. 164.

Come risulta dal nome, questo genere, rappresentato nelle acque di Lesina da due specie, offre nella forma generale del corpo e nella disposizione delle pinne una certa somiglianza cogli *Elopopsis* di Heckel. Due caratteri essenziali lo voglion peraltro distinto da questi: lo straordinario sviluppo del quinto raggio della pinna dorsale e la mancanza di denti alle mascelle. Lo scheletro della testa per giunta non si palesa così robusto come negli *Elopopsis*: toltine l'opercolo, il sott'opercolo e la clavicola, relativamente sviluppati, le altre ossa son gracili. Le ventrali s'inseriscono a livello della pinna del dorso, la quale è mediana. L'anale è remota. Le vertebre, corte, sono in numero di quarantasette a cinquanta.

Con questo nuovo genere s'aumenta quel gruppo di fisostomi addominali che abbiamo chiamato *Elopina*, e che attualmente risulta costituito dai due generi viventi *Elops* e *Megalops* e dai due fossili *Elopopsis* ed *Hemielopopsis*: quattro generi che si stringono assieme e si affratellano. E al gruppo *Elopina* collegasi quello dei *Chirocentrina*, vale a dire *Chirocentrus*, *Chirocentrites*, *Spathodactylus*, *Crossognathus* e *Thrissops*, ai quali ultimi s'avvicinano i *Leptolepis*. Ancora distinti per qualche speciale carattere, verrà giorno in cui si scopriranno nuove forme intermedie fra loro, nè sarà più possibile stabilirne esattamente i confini.

Hemielopopsis suessi Bass.

(Tav. V.)

Hemielopopsis suessi Bass. — Bassani l. c. p. 164.

Esemplare alla Tav. V, Fig. 1.

Lunghezza del corpo, esclusa la coda	177mm	Lunghezza del 4º raggio dorsale	28mm
Altezza massima	59	„ „ 5º „ „	77
Lunghezza delle pinne pettorali	21	Distanza fra le pinne ventrali e l'orig. dell'anale	42
Distanza dalle pinne pettorali alle ventrali	45	Raggi della pinna pettorale	14
„ fra l'estremità libera degl'ischi e la base delle pettorali	30	„ „ „ ventrale	c. 10
Estensione della pinna dorsale	27	„ „ „ dorsale	c. 15
Lunghezza del 3º raggio dorsale	7	Vertebre	50

Esemplare alla Tav. V, Fig. 2.

Lunghezza del tronco	137mm	Lunghezza del 2º raggio anale	23mm
Altezza massima	60	Raggi della pinna anale	15
Lunghezza delle pinne ventrali	21		

I due esemplari che rappresentano questa specie hanno una forma tozza: il maggiore di essi, riprodotto alla Tav. V, Fig. 1, misura centosettantasette millimetri in lunghezza (esclusa la coda) e cinquantanove nella massima altezza, presa a livello delle pinne ventrali. Fatti i calcoli, possiamo dire approssimativamente che l'altezza del corpo è compresa tre volte nella complessiva lunghezza.

La testa è mal conservata; vi restano parte del dentario, del mascellare e del premascellare, le ossa timpaniche e l'apparato opercolare. Non v'ha assolutamente traccia di denti. Scorgonsi qua e là leggiere granulazioni.

La colonna vertebrale è composta di cinquanta vertebre, di cui sette parzialmente nascoste sotto l'opercolo. Le ventinove addominali sono molto più alte che lunghe; le rimanenti, caudali, mostransi alquanto più basse. Le nevrapofisi anteriori, assai sottili, allungate e fornite di numerose appendici secondarie, camminan diritte e si spingono quasi fino al profilo dorsale; le successive e le corrispondenti emapofisi piegano regolarmente ad arco verso l'indietro. Le coste, assai sviluppate, raggiungono quasi la linea del ventre.

Una forte clavicola, sostenuta da due grandi sopraclavicolari, dà attacco alle pinne pettorali, ciascuna delle quali conta quattordici grossi raggi, lunghi oltre venti millimetri.

A quattro centimetri e mezzo da queste stan le ventrali, sorrette da ischi robusti, provviste di almeno dieci raggi ciascuna e la cui estremità libera dista trenta millimetri dalla base delle pettorali.

La dorsale comincia alla metà del corpo, sopra la ventiquattresima vertebra addominale. Ha una base di ventisette millimetri e risulta di almeno quindici raggi molli, sostenuti da altrettanti interspinosi, mano mano decrescenti in lunghezza. Il primo e il secondo sono brevissimi; il terzo è lungo sette millimetri; il quarto (che nel fossile appare rotto e piegato) vent'otto; il quinto, ch'è il più sviluppato, ha un'estensione corrispondente allo spazio compreso da tutte le vertebre addominali e misura ben settantasette millimetri, in modo che una retta, abbassata perpendicolarmente dall'estremità libera di esso (estremità che dista quarantaquattro millimetri dall'origine delle nevrapofisi), traverserebbe l'antepenultima vertebra codale. I raggi susseguenti, più volte divisi, diminuiscono rapidamente.

Dell'anale sono conservati soltanto alcuni interapofisari, l'anteriore dei quali dista colla sua base quarantadue millimetri dall'origine delle ventrali.

La codale è affatto incompleta.

Nel secondo individuo (Tav. V, Fig. 2) il tronco è lungo centotrentasette millimetri ed alto sessanta.

I raggi ventrali, lunghi oltre due centimetri, veggonsi più volte ramificenti.

Il grande raggio della pinna dorsale è incompleto.

L'anale risulta di circa quindici raggi: il primo è breve e semplice; il secondo, diviso e lungo ventitre millimetri; gli altri, pur divisi, si accorciano gradatamente.

Ho intitolato questa specie al celebre Geologo Edoardo Suess, mio venerato Maestro, cui mi legano i più cari vincoli di riconoscenza e di devota affezione.

Spiegazione delle figure: Tav. V, Fig. 1 e 2. *Hemielopopsis suessi* Bass.

Hemielopopsis gracilis Bass.

(Tav. VI, Fig. 3.)

Hemielopopsis gracilis Bass. — Bassani l. c. p. 165.

Lunghezza totale approssimativa	165mm	Lunghezza del 5° raggio dorsale	34mm
Altezza massima del corpo	42	Distanza fra le pinne ventr. e l'anale	17
„ del pedicello caudale	13	Raggi della pinna ventrale	c. 8
Lunghezza della testa	c. 41	„ „ „ dorsale	16—17
Altezza „ „	35	„ „ „ anale	c. 14
Distanza fra le pinne pettorali e le ventrali	c. 30	„ „ „ codale, per ogni lobo	15
„ dall'orig. della pinna dors. all'estrem. del muso	75	Vertebre	47
Estensione della pinna dorsale	20		

Hemielopopsis gracilis, affine al *suessi*, se ne distingue per l'estrema gracilità dello scheletro, per il quinto raggio della dorsale assai più breve e per il numero inferiore di vertebre.

L'esemplare, dell'approssimativa lunghezza di sedici centimetri e mezzo, è alto quarantadue millimetri a livello delle pinne ventrali. Le linee del dorso e del ventre, alquanto rilevate anteriormente, hanno una distanza di tredici millimetri al pedicello caudale.

La testa, tozza ed ottusa, misura circa il quarto della lunghezza totale del pesce ed ha un'altezza di trentacinque millimetri. Il profilo frontale, rialzato in alto, corre rapidamente obbliquo all'ingiù. Le mascelle, egualmente sviluppate, non offrono alcuna traccia di denti. Sui frontali principali veggonsi strie raggiate.

La colonna vertebrale conta quarantasette vertebre: ventisette addominali e venti caudali. Sono assai gracili, cortissime e più alte che lunghe. Le nevrapofisi, le emapofisi e le coste, dirette come nella specie precedente, mostransi molto più sottili e molto più brevi. Anche il numero delle appendici secondarie è sensibilmente minore.

Le pinne pettorali, appese ad una clavicola lunga e ristretta, sono fornite di sottilissimi raggi.

A circa trenta millimetri da queste stanno le ventrali, sorrette da due piccoli ischi e composte di circa otto raggi, gracili e corti.

La dorsale principia a settantacinque millimetri dall'estremità del muso. Occupa un'estensione di due centimetri e risulta composta di sedici o diecisette raggi molli, dei quali il quinto, che, come nella specie precedente, è il più lungo, misura soltanto trentaquattro millimetri. I precedenti e i successivi sono più brevi e mantengono i rapporti offerti dall'*Hem. suessi.*

Ventisette millimetri segnano la distanza fra l'inserzione delle ventrali e l'origine dell'anale, ch'è assai delicata e costituita da circa quattordici raggi, i quali — ad eccezione del primo, cortissimo — sono divisi e vanno gradatamente abbreviandosi.

Anche gli ossicini interapofisarî di questa pinna sono assai deboli.

Ciascun lobo della coda mostrasi composto di cinque raggi esterni, brevi, non articolati e semplici, a cui ne susseguono dieci, articolati e divisi.

Spiegazione delle figure: Tav. VI, Fig. 3. *Hemielopopsis gracilis* Bass.

Grupp. CHANINA.

Gen. PROCHANOS Bass. (1879)

Bassani l. c. p. 163.

Quantunque tutti e tre gli esemplari su cui ho fondato questo nuovo genere sieno incompleti, pure essi rivelano subito la loro stretta analogia coi rappresentanti del gen. *Chanos*, [1] attuali abitatori dell'Oceano Indiano e del Pacifico, ai quali si associano per la forma della testa e delle vertebre, per lo squarcio della bocca, per la mancanza di denti, per lo sviluppo dell'apparato opercolare, per la costituzione delle ossa del cranio, delle coste, delle spine nevrali anteriori e della coda e per la disposizione delle pinne.

In confronto ai *Chanos*, il nostro genere offre i seguenti caratteri:

Corpo alto ed oblungo. Scheletro vigoroso. Testa assai grande ed acuta. Bocca molto piccola, affatto sprovvista di denti. Apparato opercolare sviluppatissimo e posteriormente arrotondato. Pettorali deboli. Ischi assai lunghi, sforniti di creste ossee alla base. Dorsale mediana, opposta alle ventrali. Anale breve e remota. Codale robusta e divisa in due lobi ampiamente divaricati. Vertebre circa quarantacinque, grosse e massiccie. Coste larghe, lunghe, arcuate e percorse longitudinalmente da un solco. Apofisi vertebrali piegate all'indietro. Nevrapofisi anteriori fornite di un'appendice ossea, la quale, partendo dal terzo superiore della spina nevrale, si spinge in su verso il profilo del dorso.

Come risulta da questa succinta diagnosi, i rapporti fra gl'individui di Lesina e il gen. *Chanos* sono numerosi ed evidenti; tuttavia ho creduto necessaria l'istituzione di un genere nuovo, perchè

[1] Per la osteologia del gen. *Chanos* vedi Hyrtl, „Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss." Vol. XXI, p. 1. Wien 1863.

I. negli esemplari dell'isola dalmata la fine della colonna vertebrale corrisponde a quella dei gen. *Leptolepis, Thrissops, Tharsis, Chirocentrites,* in una parola di tutti i pesci che rientrano nella 1ª suddivisione degli *Steguri* di Heckel; mentre nei *Chanos* la colonna vertebrale finisce normalmente in due placchette ossee, le quali sostengono una coda omocerca;

II. manca affatto la lamella squamosa che nei *Chanos* si spinge dall'origine di ciascun lobo della pinna codale in avanti;

III. gl'ischi, benchè robusti e simili a quelli di *Chanos,* non sono provvisti alla base di quelle creste ossee salienti che si osservano distintamente in quest'ultimo genere;

IV. nel nostro esemplare non risulta la presenza della spina del sovraoccipitale, che nel gen. *Chanos* si spinge obbliquamente all'indietro, sorpassando le due nevrapofisi anteriori.

Prochanos rectifrons Bass.

(Tav. XIII, XIV, Fig. 1 e Tav. XV.)

Prochanos rectifrons Bass. — Bassani l. c. p. 163.

Lunghezza complessiva del pesce	510^{mm}	Lunghezza del 2° e del 3°	10^{mm}
Altezza massima del corpo	144	„ „ 4° „ „ 5°	25
Lunghezza della testa	130	„ „ 6°	40
Sua altezza all'occipite	105	„ „ 1° interspinoso della dorsale	16
Lunghezza dell'apparato opercolare	53	„ „ 2° „ „ „	40
Distanza dall'inserz. delle pinne pett. all'estremità dell'osso dentario	137	Estensione della pinna anale	25
Lunghezza approssim. delle pinne pettorali	25	Distanza dalle ventrali all'anale	112
„ „ „ „ ventrali	32	„ fra l'anale e l'orig. della coda	65
„ degli ischi	39	Raggi della pinna ventrale	c. 6
Distanza fra l'orig. della pinna dors. ed il premascellare	256	„ „ dorsale	c. 13—14
Estensione della pinna dorsale	41	„ dell'anale	7—8
Lunghezza del 1° raggio dorsale	5	„ della pinna codale, per ogni lobo, almeno	20
		Vertebre	45

Tre sono i frammenti che rappresentano questa specie. L'un d'essi conserva la parte anteriore del corpo fino all'origine della pinna anale; l'altro quasi tutto il tronco; l'ultimo la parte posteriore del pesce, a cominciare dalle ventrali. L'ittiolito può essere dunque completamente ed esattamente ristaurato.

La massima altezza del *Proch. rectifrons,* presa fra l'inserzione delle pinne ventrali e il primo raggio della dorsale, sta tre volte e tre quarti nella complessiva lunghezza, la quale, calcolata sugli esemplari alle Tav. XIV e XV, misura cinquantaquattro centimetri.

La testa, robusta e acuminata, raggiunge all'occipite un'altezza di dieci centimetri e mezzo ed è compresa poco più di quattro volte nella totale lunghezza. Il profilo frontale, posteriormente elevato, scende obbliquo e rettilineo. La mascella superiore sorpassa l'altra di quasi sette millimetri. Il premascellare è tozzo; il mascellare, corto e inferiormente allargato, copre parzialmente il dentario. Questo, l'angolare e l'articolare sono grossi e massicci, ma brevi, cosicchè lo squarcio della bocca riesce assai piccolo (come in *Chanos salmoneus* Cuv. et Val.). Non v'ha alcuna traccia di denti. — L'apparato opercolare è straordinariamente sviluppato, in modo che nasconde quasi tutto l'arto toracico, di cui scorgonsi soltanto una branca del sopraclavicolare superiore ed il tratto inferiore della clavicola e del coracoide (come in *Ch. salmoneus*). A quanto sembra, l'opercolo, il sottopercolo e l'interopercolo erano percorsi alla superficie da leggerissime strie; il loro margine libero mostrasi arrotondato.

La colonna vertebrale è composta di circa quarantacinque vertebre, comprese quelle nascoste sotto l'opercolo. Tredici soltanto sono caudali. Queste e le addominali posteriori sono più grandi delle anteriori; tutte appaiono grosse, massiccie e percorse nella loro metà da una robusta salienza longitudinale. Le spine nevrali delle vertebre addominali si elevano arcuate verso l'indietro e vanno provviste di numerose appendici secondarie, le quali, partendo dalla base delle nevrapofisi, si dividono e si suddividono, sorpassando queste in lunghezza. Le spine nevrali che precedono la pinna dorsale presentano un numero maggiore di codeste appen-

dici e — meno le tre o quattro prime — son provvedute eziandio di un ossicino, che, staccandosi dal terzo superiore di esse, si spinge in su verso il profilo del dorso, offrendo la forma di una *S* allungata (come in *Chanos salmoneus*). Le nevrapofisi caudali e le emapofisi camminano obblique verso l'indietro. L'ampia cavità addominale è tutta occupata dalle coste, che mostransi fitte, assai lunghe, molto larghe alla base e percorse da un profondo solco longitudinale (come in *Chanos salmoneus*). Le anteriori raggiungono il profilo inferiore del pesce; le successive si accorciano gradatamente. Nell'esemplare alla Tav. XIV veggonsi sparse fra loro moltissime uova ed un coprolito.

Le pinne pettorali, mal conservate ed inserite a centotrentasette millimetri dall'estremità libera dell'osso dentario, lasciano scorgere a mala pena alcuni raggi, abbastanza grossi e lunghi almeno venticinque millimetri.

Opposte alla dorsale stan le ventrali, appese a due lunghissimi ischi, robusti ed appuntiti, composte di circa sei grossi raggi e corrispondenti alla lunghezza di oltre tre vertebre.

La pinna del dorso comincia sopra la ventiquattresima vertebra addominale, a quasi ventisei centimetri dal premascellare. Occupa un'estensione di oltre quaranta millimetri ed è sostenuta da dodici a tredici interapofisarî: l'anteriore, il più breve, lungo più di un centimetro e mezzo; il secondo oltre il doppio di questo; gli altri insensibilmente accorciantisi. I raggi non sono ben conservati; il primo è semplice e lungo cinque millimetri; i due successivi, pur semplici e corrispondenti alla lunghezza di una vertebra codale, misurano meno della metà del quarto e del quinto, che sono, come i rimanenti, divisi; il sesto eguaglia l'estensione del più sviluppato ossicino interspinoso.

L'anale, che dista centododici millimetri dall'inserzione delle ventrali e sessantacinque dalla coda, è bassa e ristretta, con una base di due centimetri e mezzo. Vi conto sette od otto raggi forcuti, sorretti da interapofisarî lunghi e robusti.

La pinna codale, assai grande e compresa quasi quattro volte nella totale lunghezza del pesce, ha i lobi ampiamente divaricati, che misurano quattordici centimetri. Ciascuno di essi è costituito di almeno venti raggi, molto robusti, articolati e più volte divisi (come in *Chanos salmoneus*).

Spiegazione delle figure: Tav. XIII, XIV, Fig. 1, e Tav. XV. *Prochanos rectifrons* Bass.

Grupp. CLUPEINA.

Gen. CLUPEA Linn.

Agassiz l. c. Vol. V, parte II, p. 115.

Anche il genere *Clupea* era ampiamente rappresentato nelle acque di Lesina.

Le Clupee hanno la testa poco voluminosa, le mascelle sprovviste di denti, le apofisi vertebrali e le coste sottilissime, la pinna dorsale collocata nel mezzo del corpo, le ventrali opposte a questa o inserite un po' più indietro di essa, l'anale abbastanza sviluppata, la codale profondamente forcuta e la cavità dell'addome limitata da coste sternali.

Gli strati cretacei dell'isola dalmata offersero due specie di questo genere: la *brevissima* e la *gaudryi*.

Clupea brevissima Blainv.

(Tav. VII, Fig. 5 e 6; Tav. VIII, Fig. 1—3.)

Clupea brevissima Blainv. — Blainville. „Ichthyol." p. 60 (Estratto dal „Nouveau Dict. d'hist. naturelle", tom. XXVII), 1818.

Agassiz l. c. Vol. V, p. 117, tav. 61, fig. 6—9.

Pictet, „Descript. de quelques poiss. foss. du Mont Liban", p. 41, tav. 8, fig. 1 e 2. Genève 1850.

Pictet et Humbert, „Nouvelles recherches sur les poissons fossiles du Mont Liban", p. 61, tav. 6. Genève 1866.

„Proceedings geol. Soc. of London". Vol. III, p. 291.

Bassani, „Über einige fossile Fische von Comen" („Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.", Nr. 9). Wien 1879.

Clupea brevissima Bass. — Bassani, „Vorläufige Mittheil. etc.", p. 163.

Clupea bottae Bass., non Pictet et Humb. — Bassani l. c. p. 163.

Esemplare alla Tav. VII, Fig. 5.

Lunghezza totale del pesce	56mm	Estensione della pinna anale	9mm
Altezza massima del corpo	17	Distanza tra la fine dell'anale e l'orig. della coda	2
Lunghezza della testa	16	Lunghezza della pinna codale	11
Distanza fra le pinne pett. e l'estremità del muso	10	Raggi della pinna pettorale	13—14
„ „ „ pett. e le ventrali	15	„ „ „ ventrale	5—6
„ „ la pinna dors. e l'estr. dell'osso dentario	22	„ „ „ dorsale	18
„ tra la fine della dors. e l'orig. della coda	27	„ „ „ anale, conserv. nel nostro esemplare	21
Estensione della pinna dorsale	c. 8	„ „ codale, per ciascun lobo, almeno	14
Lunghezza del 1° raggio dorsale	1	Branchiosteghi	6
„ „ 2° „ „	c. 2	Coste sternali, paia	18
„ „ 3°, 4°, 5°, 6° e 7° raggio dorsale	c. 5	Vertebre	33—34
Distanza fra le ventrali e l'orig. dell'anale	9		

Esemplare alla Tav. VIII, Fig. 1.

Lunghezza complessiva del pesce	84mm	Lunghezza della coda	21mm
Altezza massima	21	Raggi della pinna anale	24
Lunghezza della testa	19		

Clupea brevissima — descritta la prima volta dal de Blainville, illustrata più tardi dall'Agassiz, dal Pictet e dall'Humbert, riscontrata a S. Giovanni d'Acri, al Monte Carmelo, a Gebel-Suneen vicino a Beyrut, a Makrikoi presso Costantinopoli, ad Hakel ed a Comen — popolava eziandio le acque cretacee di Lesina.

Gli esemplari di questa specie presentano in generale una forma tozza ed ovale. Talvolta si mostrano alquanto slanciati, ma spicca sempre ed in tutti l'ampiezza della cavità addominale.

L'individuo figurato alla Tav. VII, Fig. 5 è lungo cinquantasei millimetri. La sua massima altezza, misurata a livello del primo raggio dorsale, è compresa un po' più di tre volte nella complessiva lunghezza. Il profilo dorsale è pressochè rettilineo; quello del ventre mostrasi sensibilmente rigonfio.

La testa è breve e finisce ristretta: quasi tanto lunga che alta, corrisponde esattamente al quarto della lunghezza totale del pesce. L'osso frontale, percorso da piccoli solchi longitudinali, è un po' incavato; mentre l'occipitale superiore, provvisto parimenti di sottilissime strie, si rialza notevolmente, in modo che il tratto posteriore del profilo della testa risulta elevato. Lo squarcio della bocca è piuttosto piccolo. Il premascellare è grosso e breve; il mascellare, assai più grande, discende un po' curvato verso l'avanti; l'osso dentario, leggermente concavo al suo margine superiore, ha una forma quasi triangolare. L'orbita, ampia, è collocata in alto. L'opercolo è stretto, molto più alto che largo, coll'orlo posteriore regolarmente arrotondato. Conto almeno sei raggi branchiosteghi.

La spina dorsale, che piega alquanto all'insù, risulta di trentatre o trentaquattro vertebre, comprese anche quelle che si scorgono a mala pena sotto l'apparato opercolare. Quindici di esse sono codali e vanno provviste di apofisi arcuate all'avanti e man mano accorciantisi. Le vertebre addominali, in numero di diciotto o diecinove e un po' più allungate, hanno nevrapofisi più brevi, inclinate all'indietro e fornite di sottilissime appendici secondarie. Le coste, assai lunghe e posteriormente ricurve, giungono quasi fino all'orlo ventrale del pesce. Le prime dodici paia s'inseriscono direttamente o quasi alle vertebre, mentre le sei susseguenti partono da parapofisi che successivamente si allungano. Altrettanto si osserva in certi clupeidi viventi, valga ad esempio *Megalops cyprinoides* Brouss, o — meglio ancora — *Meletta thryssa* Cuv. et Val. — Gli è forse per questo (quantunque dalle figure ch'essi ne diedero ciò non appaia) che Pictet ed Humbert, nel loro lavoro sui pesci del Libano, accennano alla presenza di diecisette o diciotto vertebre caudali. Il profilo addominale è tappezzato da distintissime coste sternali: ne conto dodici paia avanti le pinne ventrali e sei fra queste e il principio dell'anale: le più sviluppate, che son le mediane, occupano il quarto della cavità dell'addome.

Le pinne pettorali, abbastanza sviluppate, stanno a un decimetro dall'estremità del muso e sono costituite da tredici o quattordici raggi, gli anteriori dei quali giungono in lunghezza a sei millimetri.

Quindici millimetri segnano la distanza fra queste e le ventrali, che, assai piccole ed inserite a livello del terzo anteriore della pinna dorsale, lasciano contare cinque o sei brevi raggi.

Questa comincia a circa ventidue millimetri dall'estremità libera dell'osso dentario e finisce a ventisette dall'apice del lobo codale superiore. Occupa un'estensione di sette millimetri e mezzo, è sostenuta da interapofisari, che camminano obbliqui in avanti e che si accorciano mano mano verso l'indietro, e risulta di diciotto raggi. Il primo di questi è lungo un millimetro; il secondo è quasi doppio del primo; i cinque susseguenti, alquanto superati dall'ottavo e dal nono, misurano circa mezzo centimetro; gli altri decrescono rapidamente, in modo che la pinna presenta nel suo complesso una forma irregolarmente triangolare. Davanti ad essa si distinguono nettamente sei ossicini interspinosi inermi, più robusti dei susseguenti.

L'anale, bassissima, dista nove millimetri dalla inserzione delle ventrali ed è altrettanto lunga. Io non ho saputo contarvi che vent'un raggio: l'anteriore assai corto; i sei successivi un po'più sviluppati; gli altri estremamente brevi. Gl'interspinosi, in egual numero, son sottilissimi.

A due millimetri dall'anale sta la codale, la cui lunghezza è di undici. È profondamente divisa in due lobi acuti, ciascuno dei quali conta almeno quattordici raggi.

Un altro esemplare, ch'è riprodotto alla Tav. VIII, Fig. 1, e che riferisco alla medesima specie, offre una forma alquanto più slanciata, la cavità addominale meno ampia e la pinna codale più lunga.

La massima altezza, misurata a livello del primo raggio dorsale, sta esattamente quattro volte nella complessiva lunghezza dell'ittiolito, ch'è di ottantaquattro millimetri.

La testa, pressochè tanto alta che lunga, ne misura diecinove. Come nell'altro individuo, l'occipitale superiore ed il frontale veggonsi percorsi da solchi longitudinali.

Se, come credo, le piccole sporgenze che veggonsi al profilo pettorale del pesce e subito dietro la testa sono gl'indizî di coste sternali, se ne conterebbero diecisette paia avanti le pinne del ventre. Anche lungo le coste e le parapofisi notansi appendici secondarie.

Nella pinna dorsale, che non è ben conservata, conto almeno venti raggi. Innanzi ad essa stanno, come al solito, alcuni ossicini interapofisari inermi.

L'anale, qui pure bassissima, lascia scorgere ventiquattro raggi.

La coda misura il quarto della lunghezza totale e corrisponde esattamente alla massima altezza del corpo. I lobi sono profondamente divisi ed appuntiti.

Un terzo esemplare mi tenne lungamente indeciso. I confronti colle altre specie del genere non m'aveano dato il mezzo di associarla a veruna; ond'io inclinavo a proporla qual nuova. Se non che, dopo un minuziosissimo esame, mi decisi a ritenerla come una semplice varietà della *Clupea brevissima,* dalla quale l'allontanan peraltro alcuni caratteri, cui mi giova accennare.

Il profilo frontale, a partire dal premascellare e fino al punto ove i frontali si uniscono all'occipitale superiore, mostrasi sensibilmente incavato, per poi rilevarsi in un arco uniforme, che fa risaltare vieppiù l'infossamento anzidetto: infossamento ch'è favorito eziandio dal premascellare, il quale sporge alquanto all'insù. Sotto questo aspetto il nostro fossile richiama certe clupee del monte Bolca, i cui esemplari si conservano nei Musei di Vicenza, di Padova e di Parigi, e che da Paolo Lioy furono distinte col nome di *Clupea polyachanthina.*[1] Meglio ancora, a fornirne un esempio più pratico, è un profilo simile a quello che vedesi nel vivente *Megalops indicus* Cuv. et Val. (*M. cyprinoides* Brouss, secondo Günther).

Il mascellare, relativamente robusto, corre parallelo alla branca discendente del premascellare, e, un po'allargato all'in basso, copre l'orlo posteriore dell'osso dentario. Questo, corto e massiccio, mostrasi inferiormente arrotondato; l'articolare è brevissimo. Il preopercolo lascia scorgere alcune minute frastagliature vicino al margine antero-inferiore; le altre ossa che compongono l'apparato opercolare determinano un arco e sono sviluppate così, che ricoprono affatto la clavicola. Come l'entopterigoideo, il presfenoide cammina al di sotto dell'orbita, lungo i sottorbitarî, che, del lacrimale all'infuori, sono piccoli e allungatissimi.

La colonna vertebrale risulta di trentaquattro vertebre visibili; le nevrapofisi anteriori sono assai più larghe delle susseguenti.

---

[1] P. Lioy, „Sulle clupee fossili di M. Bolca". Milano 1866.

Scorgesi un lembo del coracoide, a cui fanno seguito le pettorali, costituite da nove o dieci raggi.

Se vogliamo, l'individuo in discorso ha anche la pinna dorsale un po' più avanti che non nella *Cl. brevissima*, e, pur conservando il pronunziato profilo di questa specie, mostrasene un po' più slanciato.

In complesso possiamo dire che tiene il mezzo fra *Cl. brevissima* e *Cl. bottae*: due specie legate fra loro dai più stretti rapporti.

A *Clupea brevissima* riferisco per ultimo un altro esemplare, che nelle mie Vorläufige Mittheilungen über die Fischfauna der Insel Lesina avevo ascritto a *Clupea bottae* Pictet et Humbert.[1]

L'individuo, riprodotto alla Tav. VIII, Fig. 2, offre i seguenti caratteri:

La lunghezza complessiva del pesce raggiunge cinquantasei millimetri, e quasi diciotto ne misura la sua massima altezza, presa un po' avanti della pinna dorsale.

La testa, un po' più lunga che alta, sta poco più di tre volte nella lunghezza totale. Le ossa del muso sono spostate, cosicchè riesce difficile rilevare con sicurezza il significato di ciascuna di esse; tuttavia parmi di non errare dicendo che il premascellare è molto lungo, sottile e finisce appuntito, che il mascellare, ristretto ai due capi, si allarga nel tratto mediano, e che il dentario ha una forma pressochè triangolare. Se è così, l'ittiolito si avvicinerebbe sotto questo rapporto a *Clupea bottae*, in cui il premascellare è più lungo che non in *Clupea brevissima* ed il mascellare, largo ed ovale, ha il margine assai più diritto che in molte altre specie del genere. L'occipitale superiore — pur qui fornito di strie — mostrasi leggermente rialzato, ma il profilo frontale corre obbliquo all'ingiù, avvicinandosi anche per ciò più a *Clupea bottae* che a *Cl. brevissima*, ove il profilo in discorso è superiormente incavato. L'opercolo è mediocremente sviluppato e arrotondato all'indietro.

La colonna vertebrale risulta di diecisette vertebre codali e quindici addominali visibili. Le tre ultime sono assai corte; le altre mostransi più lunghe che alte. Le sette paia anteriori di coste veggonsi inserite direttamente alle vertebre; le otto susseguenti si appoggiano alle parapofisi.

Le pinne pettorali lasciano scorgere soltanto sette od otto raggi, sottili ma abbastanza lunghi.

A dodici millimetri da queste stan le ventrali, brevissime e — come in *Cl. bottae* — inserite a livello della metà della dorsale.

Questa comincia a ventitre millimetri dall'estremità del muso, occupa un'estensione di sette e termina a ventiquattro dall'origine della coda. Risulta costituita da diciotto raggi suddivisi, dei quali il terzo, il quarto, il quinto ed il sesto sono i più lunghi (7^{mm}). Davanti v'ha, come al solito, parecchi interspinosi inermi.

L'anale, debolmente conservata, principia a undici millimetri dall'origine della coda. Non mi è dato fissare con esattezza il numero dei raggi che la compongono.

La codale, che si sorregge alle apofisi delle tre ultime vertebre, misura appena il quinto della complessiva lunghezza, è profondamente incavata ed ha i lobi acuti.

Da questa succinta descrizione risulta che il nostro esemplare associa in sè stesso caratteri della *Cl. bottae* e della *Cl. brevissima*. L'ho fatto osservare pocanzi, e prima di me l'hanno detto il Pictet e l'Humbert: i rapporti fra queste due specie sono moltissimi, — ed i cenni suesposti li confermano e li aumentano. Certamente non è strana l'idea che *Cl. bottae* e *Cl. brevissima* sieno sinonimi.

Ma su questo argomento dirò di più nella Parte II, trattando dell'ittiofauna del Libano.

Spiegazione delle figure: Tav. VII, Fig. 5. *Clupea brevissima* Blainv.
„ „ „ 6. Id. Apparato boccale (ingr.).
„ VIII, „ 1. Id.
„ „ „ 2. Id.
„ „ „ 3. Id. Apparato boccale (ingr.).

[1] Pictet et Humbert l. c. p. 64, tav. VII, fig. 1—5.

Clupea gaudryi Pict. et Humb.

(Tav. VII, Fig. 1—4.)

Pictet et Humbert, „Nouvelles recherches sur les poiss. foss. du Mont Liban, p. 60, tav. V, fig. 2—5. Genève 1866.
Clupea gaudryi Pict. et Humb. — Bassani l. c. p. 163.

Lunghezza totale del pesce	54mm
Altezza massima del corpo	9
Lunghezza della testa	12
Sua altezza	8
Distanza fra le pinne pett. e l'estr. dell'osso dentario	13
Lunghezza delle pinne ventrali	4
Distanza fra l'orig. della pinna dors. e l'estr. del muso	21
Estensione della pinna dorsale	c. 6
Lunghezza del 1º raggio dorsale	2
„ „ 2º, 3º, 4º e 5º raggio dorsale	5
Distanza fra l'orig. dell'anale e il princ. della codale	6mm
„ tra la fine „ „ „ „ „ „ „	2
Lunghezza della pinna codale	8
Raggi della pinna pettorale	13—14
„ „ „ ventrale	11
„ „ „ dorsale	14
„ „ „ anale	11?
„ „ „ codale, per ogni lobo, almeno	12
Vertebre	42

Segue *Clupea gaudryi*, bellissima specie fondata dal Pictet e dall'Humbert sopra sei individui scoperti nel cretaceo di Hakel (m. Libano).

Di Lesina ne conosco due soli esemplari: l'un d'essi, riprodotto alla Tav. VII, Fig. 1, assai ben conservato.

È un pesce di forma allungata. La sua altezza è compresa sei volte nella lunghezza totale, che misura cinquantaquattro millimetri.

La testa è lunga dodici millimetri ed alta otto nella sua parte posteriore. Il profilo frontale scende obbliquo; il muso è acuminato. Il premascellare è sottilissimo e abbastanza lungo; il mascellare comincia allargato a bottoncino, poi si restringe, per dilatarsi di nuovo nell'ultimo tratto, che giunge fino alla metà del dentario; la mascella inferiore sorpassa un po' l'altra ed ha, come al solito, una forma pressochè triangolare. Queste due ultime ossa lasciano scorgere coll'aiuto della lente sicure tracce di denti. L'orbita mostrasi grande, arrotondata ed assai alta; essa è traversata dal presfenoide al suo terzo inferiore. L'osso frontale e i timpanici veggonsi qua e là finamente striati. La branca ascendente del preopercolo, la cui estremità dista meno di tre millimetri dall'orlo superiore della testa, supera notevolmente l'orizzontale. Nel tratto posteriore di questa scorgonsi tre piccole linee in rilievo, che camminano obblique. L'opercolo, più ristretto in alto, si allarga all'in basso, ha il margine posteriore arrotondato e l'inferiore ondulato (V. Fig. 3). Non riesco a numerare che due soli branchiosteghi, lunghi e sottilissimi.

La colonna vertebrale risulta di quarantadue vertebre, di cui diciotto caudali. Tolte le prime quattro e le tre ultime, hanno una forma allungata e svelta. Le nevrapofisi che stan sul dinanzi son brevi, sottili ed obblique all'indietro; le mediane si fanno più lunghe ed arcuate verso l'avanti; le posteriori, colle corrispondenti emapofisi, ridiventano corte ed obblique; le quattro ultime veggonsi espanse all'estremità libera. Lungo la regione dorsale anteriore, dai punti di origine delle nevrapofisi, partono altrettante esilissime appendici secondarie. Le coste, ben distinte e assai lunghe, camminano arcuate verso l'indietro. Ne conto almeno diciotto paia.

L'arto toracico, nettamente visibile (V. Fig. 4), lascia scorgere tutte le ossa che lo compongono. La branca ascendente del sopraclavicolare superiore, dapprima sottile, si allarga dappoi, indi si restringe e finisce troncata; l'altra è brevissima e tozza. Il sopraclavicolare inferiore, fatto ad arco, ha le due estremità appuntite. La clavicola, stretta e allungata, costeggia per breve tratto il sopraclavicolare, poi scende arcuata verso l'indietro, per ripiegarsi nuovamente in avanti. L'omoplata ed il coracoide non presentano alcuna particolarità. Sotto a quest'ultimo sporge, obbliquo all'indietro, l'epicoracoide di Owen. Le pinne pettorali, mediocri ed inserite a tredici millimetri dall'estremità dell'osso dentario, si compongono di tredici o quattordici raggi, sottilissimi e fitti.

Le ventrali, inserite a livello del penultimo raggio dorsale, sono notevolmente sviluppate e risultano costituite da undici raggi, lunghi quattro millimetri.

La pinna del dorso, preceduta da alcuni interapofisarî inermi, comincia a vent'un millimetro dall'estremità del muso, sopra la sedicesima vertebra addominale, ed occupa un'estensione di cinque millimetri e mezzo.

È composta di quattordici raggi, l'anteriore dei quali è breve, i quattro susseguenti son quasi il triplo del primo, e gli altri gradatamente si accorciano. La sorreggono altrettanti ossicini interspinosi, che oltrepassano l'estremità delle nevrapofisi. Di questi, i due primi son brevi, i quattro che seguono sono i più lunghi, gli altri sette diminuiscono man mano. L'ultimo raggio della pinna in discorso sorge a livello della quartultima vertebra addominale.

L'anale, remota, bassissima e ristretta, principia a sei millimetri e finisce a due dall'origine della coda. Vi numero undici raggi estremamente brevi; peraltro è probabile che il loro numero fosse maggiore.

La pinna codale, che trae sostegno dalle tre ultime vertebre, misura in lunghezza otto millimetri, è profondamente incisa ed ha i lobi acuti. Ciascuno di questi conta almeno dodici raggi: i due esterni più brevi e semplici; il terzo pur semplice e più lungo fra tutti; gli altri suddivisi e man mano accorciantisi.

Come ho detto prima, l'osso mascellare e il dentario, visti alla lente, palesano sicure vestigia di denti

Questa circostanza, associata alla presenza di coste sternali, che nel nostro individuo hanno lasciato indubitabili tracce, assume — mi sembra — un certo valore scientifico.

Dacchè recenti studî han dimostrato che il gen. *Leptolepis* non è provvisto di squame ganoidi e deve rientrare nella sottoclasse dei teleostei, i veri caratteri che distinguono questo genere dal genere *Clupea* si compendiano nella presenza di denti alle mascelle e nella mancanza di coste sternali. Or, che dobbiamo noi dire di un individuo, il quale, fornito di queste coste, lascia scorgere anche dei denti ai due mascellari? Nè l'esemplare di Lesina è il solo che accoppii i caratteri in discorso. Nella prima parte della sua **Paleontologia del Regno di Napoli**, **O. G. Costa** descrive, fra altri, un piccolo pesce proveniente da Pietraroia, ch'egli chiama *Megastoma apenninum* e che (lo vedremo forse nella Parte II) rappresenta indubbiamente un clupeide. Or bene, anche in questo ittiolito il naturalista napoletano ebbe a rilevare denti alle mascelle e coste sternali.

La presenza di questi ultimi organi nei due esemplari in discorso li vorrebbe associati al gen. *Clupea*, mentre l'esistenza di denti alle ossa mascellari li farebbe riferire ai *Leptolepis*. Non potremmo noi forse riconoscere in questo fatto una prova del trasformismo in seguito a lenta successiva modificazione dell'organismo? E questa opinione non verrebbe in qualche modo suffragata anche dai quattro individui riferiti a *Leptolepis neumayri*, dei quali ho parlato in addietro, e che la tozza forma del corpo, il profilo addominale convesso e il pronunziato pedicello caudale avvicinano al gen. *Clupea*? Codesti fatti non inducono forse nella mente dell'osservatore una ferma idea di legame genetico fra *Leptolepis* e *Clupea*?

Spiegazione delle figure: Tav. VII, Fig. 1. *Clupea gaudryi* **Pict.** et **Humb.**
„ „ „ 2. Apparato boccale (molto ingr.).
„ „ „ 3. Apparato opercolare (Id.).
„ „ „ 4. Arto toracico (id.).

Gen. SCOMBROCLUPEA Kner.

R. **Kner**, „Über einige fossile Fische aus den Kreide- und Tertiärschichten von Comen und Podsused". („Sitzungsberichte d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss." Vol. XLVIII, part. I, p. 132.) Wien 1863.

Questo genere, fondato nel 1863 dal prof. **Kner** per alcuni individui degli schisti bituminosi del Carso presso Comen in Istria, associa ai caratteri generali delle Clupee una particolare organizzazione della pinna anale, che ricorda fino a un certo punto quella dei gen. *Scomber*, *Cybium*, *Orcynus*, *Thynnus* etc. Esso può venire brevemente definito così:

Il corpo è allungato e compresso. La testa somiglia quella del gen. *Clupea*. Le mascelle sono sprovviste di denti. Le vertebre, pressochè tanto alte che lunghe, raggiungono il numero di trentanove o quaranta. Le coste sternali, numerose e robuste, occupano tutto lo spazio compreso fra le pinne pettorali e l'origine dell'**anale**. Questa è seguita da pinnule spurie, ciascuna delle quali è sostenuta da un solo ossicino. Le ventrali mostransi opposte alla dorsale, mediana. La codale appare forcuta.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et Humb.

(Tav. VII, Fig. 7—13.)

F. J. Pictet et A. Humbert l. c. p. 71, tav. IX. Genève 1866.

Clupea macrophthalma Heck. — Heckel, „Abbildungen und Beschreibungen der Fische Syriens", p. 242, tav. XXIII, fig. 2. Wien 1843.

Scombroclupea pinnulata Kner. — Kner l. c. p. 132, tav. II. Wien 1863.

Scombroclupea pinnulata Id. — Kner, „Neuer Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische von Comen bei Görz", p. 17, tav. I, fig. 2. („Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss." vol. LVI, part. I.) Wien 1867.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et Humb. — Bassani l. c. p. 163.

Lunghezza totale del pesce	132mm	Lunghezza dei raggi ant. della pinna dorsale	14mm
„ senza la coda	110	Distanza fra le pinne ventr. e l'anale	33
Altezza massima del corpo	26	Lunghezza della pinna codale	22
Lunghezza della testa	32	Raggi della pinna pettorale	13
Sua altezza	23	„ „ „ ventrale	6
Distanza fra l'inserz. delle pinne pett. e l'estr. del muso	33	„ „ „ dorsale	17
„ „ le pinne pett. e le ventrali	39	„ „ „ anale	7
Lunghezza del 1º raggio pettorale	12	Pinne spurie	5—6
„ delle pinne ventrali	8	Coste sternali	24—25
Estensione della dorsale	13	Vertebre	40

Due individui rappresentavano questa specie a Lesina. L'uno, più grande e riprodotto alla Tav. VII, Fig. 7, risponde perfettamente agl'ittioliti omonimi, provenienti dal Monte Libano ed illustrati nel 1866 dal Pictet e dall'Humbert; l'altro, minore e incompleto, è identico a quello di Comen, pubblicato nel 1867 dal Kner col nome di *Scombr. pinnulata*.

L'individuo figurato, rivolto anteriormente all'insù, ha una forma regolare, che ricorda quella delle clupee. La sua massima altezza, presa a livello delle pinne ventrali, è compresa cinque volte nella complessiva lunghezza, che misura centotrentadue millimetri.

La testa, alta ventitre, è contenuta quasi tre volte e mezza nella lunghezza totale. Il profilo superiore di essa, un po' rialzato all'occipite, corre obbliquamente all'ingiù. Lo squarcio della bocca è mediocre. Il premascellare mostrasi corto e stretto. Il mascellare, notevolmente sviluppato ed abbastanza grosso al principio, si restringe nel tratto mediano, per allargarsi poscia di nuovo e coprire parzialmente il dentario, che è grande e pressochè triangolare. L'orbita, ampia e collocata in alto, è cinta da parecchi ossicini sottorbitali, che lasciano scorgere delle seghettature all'orlo inferiore. La branca ascendente del preopercolo, longitudinalmente percorso da un solco, supera l'altra in lunghezza e forma con essa un angolo assai pronunciato. L'opercolo, più alto che largo, è posteriormente arrotondato.

La colonna vertebrale è composta di quaranta vertebre: sedici caudali e ventiquattro addominali. Queste (di cui le quattro anteriori sono coperte dall'apparato opercolare) mostransi delicate e quasi tanto alte che lunghe; le altre si fan più robuste e si allungano. Le nevrapofisi delle vertebre addominali sono gracili, fornite di appendici secondarie e dirette obbliquamente all'indietro; quelle delle prime sette codali e le corrispondenti emapofisi son piegate a forma di graffa; le ultime nove riprendono la direzione obbliqua. Le coste appaiono piuttosto sottili e provviste di appendici: quelle che precedono le pinne ventrali s'inseriscono direttamente ai corpi delle vertebre e raggiungono la linea dell'addome; le successive partono da parapofisi e si fanno man mano più corte.

Il profilo inferiore del pesce è limitato da ventiquattro o venticinque coste sternali, che presentano la solita forma e che, cominciando dall'origine delle pettorali, si estendono fino all'anale.

Le pinne pettorali, inserite a trentatre millimetri dall'estremità dell'osso dentario, sono abbastanza sviluppate e risultano di tredici raggi. Il primo di essi, semplice e robusto, misura dodici millimetri; i susseguenti, più corti, veggonsi divisi.

Quasi quattro centimetri segnano la distanza fra queste e le ventrali, inserite sotto la metà della dorsale e costituite da cinque robusti raggi, lunghi otto millimetri.

La pinna del dorso principia alla metà della lunghezza del corpo, esclusa la coda, ed occupa un'estensione, che corrisponde alla decima parte di quella totale del pesce. Nel nostro esemplare sono conservati soltanto undici raggi, molli e divisi, ma i sei interspinosi che a loro susseguono portano questo numero a diecisette. Gli anteriori misurano quattordici millimetri; gli altri si accorciano man mano, dando alla pinna una forma pressochè triangolare.

L'anale è composta di circa sette raggi, assai gracili e brevi, sostenuti da altrettanti sottilissimi interspinosi. Seguono cinque o sei pinnule spurie, che occupano il tratto compreso fra l'anale propriamente detta e l'origine della codale. Ciascuna di esse dista circa quattro millimetri dalla susseguente e risulta formata di un ossicino interapofisario, che sorregge un brevissimo raggio, molle e suddiviso. Lo spazio tra le ventrali e l'anale corrisponde a quello compreso fra le pettorali e l'estremità del muso.

La coda, profondamente incisa, ha i lobi acuti, ciascuno dei quali è composto di circa diciotto raggi articolati e più volte forcuti. Gli articoli dei quattro più esterni sono orizzontali; nel susseguente mostransi obbliqui; nel sesto appaiono in forma di *S*; nel settimo veggonsi leggermente concavi e seghettati.

Questa specie fu descritta la prima volta da Jacopo Heckel, che la studiò sopra un esemplare imperfetto proveniente dal monte Libano e la chiamò *Clupea macrophthalma.*

Più tardi il Pictet e l'Humbert, illustrando l'ittiofauna siriaca ed avendo a disposizione migliori individui, riconobbero erronea la determinazione generica del naturalista viennese e li riferirono al gen. *Scombroclupea,* fondato nel 1863 da Kner, pur rilevandone la strettissima analogia colla *Scombroclupea pinnulata* di Comen.

L'esame diretto ch'io ho potuto istituire sulle Scombroclupee di Hakel, di Comen e di Lesina mi ha permesso di constatare con sicurezza la loro identità. Tutte adunque vanno inscritte col nome specifico di *macrophthalma,* il quale, essendo il più antico, ha il diritto di priorità.

Spiegazione delle figure: Tav. VII, Fig. 7. *Scombroclupea macrophthalma* (Heck.) Pict. et Humb.
„ „ „ 8. Apparato boccale (ingr.).
„ „ „ 9. Preopercolo (ingr.).
„ „ „ 10—13. 4°, 5°, 6° e 7° raggio del lobo inf. della pinna codale (ingr.).

Ord. ACANTHOPTERYGII.

Fam. HOLOCENTRIDAE.

Grupp. BERYCINA.

Gen. BERYX Cuvier.

Agassiz l. c. Vol. IV, p. 114.

Come ho accennato al principio di questa Memoria, la creta di Lesina albergava un solo acantottero, che va riferito alla famiglia *Holocentridae* ed al gen. *Beryx* Cuvier.

Questo genere, principalmente rappresentato nei terreni cretacei, è affine ai *Myripristis* ed agli *Holocentrum* e si distingue pei seguenti caratteri:

Il corpo mostrasi alto e compresso. Le ossa della testa, che è corta ed ottusa, veggonsi fornite di dentellature più o meno pronunziate. I raggi spinosi della pinna dorsale non son separati dai molli. Le ventrali risultano costituite da una spina anteriore e da più di cinque raggi molli. Anche gli orli della caudale vanno provvisti di alcune piccole spine. Contansi otto branchiosteghi. Le squame sono fortemente dentellate al margine posteriore.

Beryx suboratus Bass.

(Tav. VIII, Fig. 4.)

Lunghezza complessiva del pesce	81mm	Altezza della testa sopra la spina occipitale	35mm
Altezza massima del corpo	41	Altezza della cavità add. a livello delle pinne ventrali	29
Lunghezza della testa	28	„ „ „ dorsale	13

Distanza fra l'inserz. delle pinne pett. e l'estr. dell'osso dentario	36mm
Distanza fra le pinne ventr. e l'orig. dell'anale	22
„ „ l'inserz. delle ventr. e l'estrem. dell'osso dentario	36
Lunghezza delle pinne ventrali	14
Lunghezza degli ischi	7
Distanza tra la fine della pinna dors. e l'orig. della coda	8
Estensione della pinna dorsale	38
Distanza fra l'orig. dell'anale e la coda	18mm
Estensione dell'anale	12
Lunghezza della coda	17
Raggi della pinna pettorale	1/12
„ „ „ ventrale	1/7
„ „ „ dorsale	3/11
„ „ „ anale	4/9
Vertebre visibili	23

Il pesce è di forma subovata e tozza. La sua lunghezza totale raggiunge un po' meno del doppio della massima altezza, presa dietro l'inserzione delle pinne ventrali. La distanza fra il profilo dorsale e la colonna vertebrale sta due volte ed un quarto nella cavità dell'addome.

La testa, robusta, è compresa tre volte nella lunghezza totale; la sua altezza, misurata a livello della spina occipitale, corrisponde allo spazio occupato da diciotto vertebre. Il profilo superiore di essa, molto elevato posteriormente, scende obbliquo e determina col premascellare un angolo ottuso. Lo squarcio della bocca è grande: la mascella inferiore, assai grossa, sporge un po' oltre la superiore.

La colonna vertebrale risulta composta di ventitre vertebre visibili. Le caudali, in numero di tredici, sono alquanto più brevi delle addominali. Tutte le nevrapofisi e le emapofisi, lunghe e robuste, camminano obbliquamente all'indietro. Le coste mostransi assai brevi e delicate.

A trentasei millimetri dall'estremità libera dell'osso dentario stanno le pinne pettorali, fornite di dodici raggi assai deboli, lunghi quasi un centimetro e disposti a ventaglio.

Le ventrali, inserite a livello delle pettorali, sono sorrette da ischi gracili e corti, che toccano il margine posteriore della clavicola. Le compongono un raggio spinoso e sette molli, che misurano la lunghezza di quattordici millimetri.

La pinna dorsale, incompleta, comincia subito dietro la spina dell'occipite e si spinge fino a livello della sesta vertebra caudale (numerate verso l'avanti), occupando un'estensione di quasi quattro centimetri. Conta ventitre raggi, di cui gli anteriori, spinosi, si continuano senza interruzione coi susseguenti, molli e divisi. I primi ossicini interapofisarî giungono fin oltre la metà delle spine nevrali; gli altri si accorcian man mano.

L'anale principia a diciotto millimetri dall'origine della codale ed è costituita da sedici raggi coi quattro (?) sul dinanzi spinosi. Gl'interapofisarî di questi ultimi sono assai sviluppati.

La coda, mal conservata, conta almeno diciotto raggi per ogni lobo ed è lunga diciesette millimetri.

Questa specie, affine al *Beryx dalmaticus* Steind. di Comen, se ne distingue per la forma e le proporzioni del corpo e per lo sviluppo e la costituzione della pinna dorsale.

PARTE SECONDA.

Compiuta così la rassegna dei pesci fossili che viveano nel mare cretaceo di Lesina, passiamo adesso alla Parte IIa, la quale — ripeto — prende successivamente in esame quasi tutti gl'ittioliti di Pietraroia, de'Voirons, di Comen, di Crespano, della Tolfa, di Grodischtz, di Hakel, di Sahel-Alma e della Vestfalia, allo scopo di riunire assieme buona parte di quello che fino al dì d'oggi ci è positivamente noto su questi fossili, di rettificare alcune determinazioni errate, di rilevare le affinità generiche e specifiche ch'essi presentano — paragonati fra loro e con quelli dell'isola dalmata, di tentare alcuni saggi genealogici e di dedurre colla maggiore esattezza possibile l'età relativa dei varî piani a cui appartengono.

E cominciamo dalla

Ittiofauna di Pietraroia,

che venne successivamente illustrata da Oronzio Gabriele Costa negli „Atti“ e nelle „Memorie della R. Accademia Napoletana delle Scienze fisiche e matematiche“, nella „Paleontologia del Regno di Napoli“ e nella „Ittiologia fossile italiana.“ [1]

Il calcare „stratoso e silicifero“ — come lo chiama il Costa — di Pietraroia fornì esemplari appartenenti a tutte tre le sottoclassi di pesci: i condrotterigi, i ganoidi ed i teleostei.

I primi sono rappresentati:

a) da un individuo, che il Costa descrisse a pag. 109, Tav. *C* dell'„Appendice alla paleontologia delle provincie napoletane“ sotto il nome di *Rhinobatus obtusatus* Costa;

b) da un altro ittiolito, illustrato da quest'Autore nella III. Parte della „Paleontologia del Regno di Napoli“ alla pag. 123, Tav. XII, Fig. 13 col nome di *Centropterus lividus* Costa;

c) da un rappresentante del gen. *Carcharodon*, se vogliamo credere a quel che sta scritto a p. 234 di una Nota dello stesso naturalista, inserita nelle „Memorie della R. Accademia delle scienze di Napoli“ (1857), ed alla penultima linea del „Sommario delle specie di pesci fossili discoperti finora tra i confini del Regno di Napoli“ (pag. 88 della „Paleontologia ecc.“, Parte II).

Il ***Rhinobatus obtusatus*** Costa è un magnifico esemplare, lungo sessantasette centimetri, che manca soltanto dell'ultimo tratto del corpo e che riassume in se stesso quasi tutti i caratteri di questo interessantissimo genere. Esso si distingue dallo *Spathobatus bugesiacus* Thiollière per la pinna che in questo percorre tutto il dorso a guisa di cresta (?), e dal *Belemnobatus sismondae* id.[2] per la presenza di coste. — Il disco è ottusamente romboidale; il rostro, in cui questo finisce, mostra l'estremità arrotondata; le narici veggonsi ampie ed ovali. Nella porzione anteriore delle pinne pettorali, i raggi che le compongono sono diretti in avanti; nella parte mediana corrono quasi rettilinei fino al margine del disco, e nel resto piegano all'indietro. Le ventrali, larghe e lunghe, sporgono oltre il disco alcuni centimetri. A circa sessanta millimetri dall'estremità libera di queste pinne scorgonsi le traccie di una dorsale. Contansi circa sessanta vertebre, ben distinte fra loro.

Tentiamo di rilevare le analogie che legano questa raja alle altre scoperte nei terreni geologici.[3]

Oltre le specie viventi, tre sono i *Rhinobatus* fossili: l'*obtusatus* di Pietraroia, il *maronita* di Hakel (m. Libano) e il *primaevus* di Bolca.[4] Non calcolo la cartilagine craniana di Cerin, dubitativamente riferita (se non erro) dal Thiollière a questo genere, perchè trattasi di un brandello assolutamente indeterminabile.

Or bene: basta consultare la pag. 113 e la Tav. XIX delle „Nouvelles recherches sur les poissons fossiles du mont Liban“, pubblicate nel 1866 dai signori Pictet ed Humbert — ov'è illustrato il *Rhinobatus maronita* — per convincersi degli stretti rapporti che regnano fra questo individuo e l'altro descritto dal Costa. Infatti, il *Rhinobatus maronita* (in cui — si noti bene — manca il tratto ristretto e allungato del corpo) ha le pinne ventrali ricoperte dall'estremità delle pettorali e mostra le traccie di quarantacinque vertebre, ben conservate e distintissime, delle quali le prime venti portano pleurapofisi sviluppate e lunghe due centimetri.

E se noi, spingendoci un po'avanti, consideriamo che nel gen. *Belemnobatus* mancan le coste, che nel *Rh. obtusatus* queste compaiono e le cartilagini impari sono appena accennate, che nel *Rh. maronita* le coste

---

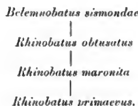
[1] O. G. Costa, „Paleontologia del Regno di Napoli“ (Parte I, II e III). Napoli 1854—1856. — Id., „Ittiologia fossile italiana“. Napoli 1853—1856. — Id., „Memorie della R. Accademia di scienze ecc. di Napoli“. Napoli 1857. — Id., „Appendice I alla paleontologia delle provincie napoletane“. Napoli 1865. — Id., „Studi sui terreni a ittioliti delle provincie napolitane, diretti a stabilire l'età dei medesimi“ (Atti Acc. sc. fis. e mat., Vol. II). Napoli 1865.

[2] V. Thiollière, „Descr. des poiss. foss. prov. des gisem. corall. du Jura dans le Bugey, revue et annotée par M. Paul Gervais“ (Annales de la soc. d'agriculture, histoire nat. et arts utiles de Lyon, IVe sér., tom. Vme). 1872.

[3] Una volta per sempre, avverto che nei ravvicinamenti ch'io mi permetto di fare tra specie riscontrate in località diverse, non intendo di proporre fusioni, ma semplicemente di rilevarne i rapporti. Le fusioni, utilissime e quasi necessarie in teoria, richiedono all'atto pratico molta cautela.

[4] A. de Zigno, „Aggiunte all'ittiologia dell'epoca eocena“ (dal Vol. XX delle Memorie del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti). Venezia 1878.

si fanno più lunghe e le cartilagini mostransi più distinte, e che nel *Rh. primaevus* queste e quelle acquistano uno sviluppo notevole, non possiamo a meno di concepire una vaga idea di filiazione tra queste specie, tanto vicine fra loro, che si traduce così:



Il ***Centropterus lividus*** Costa conserva la parte posteriore del corpo, coperta da zigrino e longitudinalmente percorsa dalla corda dorsale, che risulta di vertebre numerosissime e brevi. A un decimetro dalla pinna codale, che è biloba ed ineguale, sorge una dorsale, posteriormente arrotondata: senza dubbio la seconda. A circa sei centimetri da questa vedesi una spina isolata, una di quelle spine che armano le pinne del dorso in tutti gli squali della famiglia *Spinacidae*. Un po' più innanzi, proseguendo sempre verso la parte anteriore del pesce, scorgesi nell'impronta — proprio nel punto ov' essa finisce — una specie di rialzo, che potrebbe forse indicare la presenza di un'altra dorsale: certamente la prima. Dopo ciò, null'altro.

Trattasi di un frammento, e bisogna limitarsi alle ipotesi. Che sia uno spinacide, non v'ha alcun dubbio; ma poi, per quale ragione e su quali basi il Costa — tanto alieno, com'ei si diceva, dal moltiplicare le specie — fondò un nuovo genere?

La spina a cui ho accennato pocanzi è — lo si vede — smossa dal suo vero posto, e, secondo ogni probabilità, apparteneva alla dorsale conservata, cioè alla seconda.

Or mi sembra evidente che noi rientriamo nei caratteri del gen. *Spinax* Cuvier, senza che vi sia la più piccola necessità di stabilire un genere nuovo.

Che se taluno, per giustificarne la istituzione, volesse riferire — quantunque infondatamente — la spina in discorso alla pinna dorsale non conservata, per venir poi a concludere che i *Centropterus* mancano di spina alla seconda dorsale, ricadremmo nei caratteri offerti dal Pictet per gli esemplari da lui illustrati alla p. 53, Tav. X, Fig. 1, 2 e 3 della sua „Description de quelques poissons fossiles du mont Liban", pubblicata a Genève nel 1850: prima dunque che venisse alla luce la parte III, fascicolo IV della „Paleontologia del Regno di Napoli", ov' è descritto il *Centropterus lividus*. Nel luogo citato il Pictet riferì giustamente alla fam. *Spinacidae* tre frammenti di pesci, riscontrati a Sahel-Alma. Uno di questi (Tav. X, Fig. 2) rappresenta la base delle pinne pettorali e non può essere confrontato coll'individuo di Pietraroia, che manca del tratto corrispondente del corpo; un altro (Fig. 1) conserva una parte del tronco ed una pinna dorsale, posteriormente arrotondata e sostenuta sul davanti da una spina; il terzo (Fig. 3) offre una porzione del pesce ed una dorsale, sprovvista di spina. Il Pictet riunì assieme i tre frammenti sotto il nome di *Spinax primaevus*; ma, in causa di quest'ultimo, espose il dubbio ch'essi potessero costituire un nuovo genere, caratterizzato da una spina alla prima dorsale e colla seconda dorsale semplice. Quantunque ciò possa essere, io non lo credo e suppongo invece che la spina della seconda dorsale sia stata rimossa; in ogni modo, sarebbe il caso del *Centropterus lividus*, ove non si volesse riferire la spina di questo alla seconda dorsale.

Concludendo, il *Centropterus lividus* di Pietraroia (che cambia nome nell'*Elenco* inserito nel volume II degli „Atti dell'Accademia delle Scienze di Napoli" del 1865, ov'è scritto *Centronotus lividus*) è uno *Spinax*, analogo ai frammenti Tav. X, Fig. 1 e 3 del monte Libano.

Quanto al ***Carcharodon***, i due semplici accenni di cui ho parlato dianzi — e null'altro. Abbiamo quindi ragione di credere che si tratti di sviste dell'Autore o di errori tipografici, e che il gen. *Carcharodon* non sia vissuto nelle acque di Pietraroia. Tanto più che alla pag. 123, antepenultima linea della parte III della sua „Paleontologia", il Costa, parlando del *Centropterus lividus*, si espresse così: „La presenza dei pesci plagiostomi squalidei nella calcarea di Pietraroia è un fatto nuovo."

Il gen. *Carcharodon* adunque non visse nelle acque di Pietraroia: cosa ch'io ammetto senza alcuna difficoltà e di cui sono anzi profondamente convinto.

Veniamo adesso alla sottoclasse dei ganoidei, e, per non perderci, dividiamo provvisoriamente in quattro gruppi i generi citati dal Costa:

Gruppo I. — *Belonostomus* Agass. — *Aspidorhynchus* id. — *Platycerhynchus* Costa. — *Ophirachis* id.
„ II. — *Pycnodus* Agass. — *Microdon* id. — *Glossodus* Costa. — *Pleuronectes* Linn. — *Anomiophthalmus* Costa.
„ III. — *Lepidotus* Agass. — *Sphoerodus* id.
„ IV. — *Notagogus* Agass. — *Blenniomoeus* Costa. — *Rhynchoncodes* id.

Cominciamo dal primo gruppo, rappresentato dai gen. *Belonostomus, Aspidorhynchus, Platycerhynchus* ed *Ophirachis.*

Col nome di ***Belonostomus crassirostris*** Costa („Paleont.“, Parte II, p. 29, tav. II, fig. 1—2) quest'Autore descrisse uno stupendo esemplare, completamente conservato e che presenta tutti i caratteri del genere.

Lungo circa sessantadue centimetri, ne misura quattro nella sua massima altezza. Il rostro è compreso sette volte nella lunghezza del corpo, esclusa la coda. Le pinne pettorali sono straordinariamente sviluppate; la dorsale e l'anale, opposte fra loro, stanno a tredici centimetri dall'estremità posteriore del pesce. Le squame sui fianchi mostransi grandi e rettangolari; sopra e sotto, nelle regioni dorsale e addominale, se ne scorgono altre file, assai strette.

Per far vedere le analogie di questo individuo, erroneamente ravvicinato dal Costa a *Bel. münsteri* Agass., mi basta ricordare che, nelle mie „Vorläufige Mittheilungen über die Fischfauna der Insel Lesina“, io gli avevo associato il *Belonostomus* di quest'isola, e che solo nella Parte I del presente lavoro mi son deciso a separarnelo per le differenze che si riscontrano confrontando lo sviluppo relativo del becco, il numero e la lunghezza dei raggi pettorali e la forma delle vertebre, delle squame e della pinna codale. — Probabilmente (ripeto) sono due specie distinte; ma in ogni modo è sicuro che il *Bel. crassirostris* s'avvicina molto più al *lesinaensis* di quello che agli esemplari giurassici.

Belonostomus gracilis Costa („Paleont.“, Parte II, p. 31, tav. II, fig. 3) è un'altra specie da lui fondata sopra un frammento di becco, posteriormente granulato e provvisto di piccoli denti, acuti e irregolari.

La determinazione generica è giustissima; solo mi parrebbe più logico ritenere questo fossile come un giovane individuo del *crassirostris.* Tuttavia nulla di positivo può dirsi su tale argomento, nè io aggiungo parola. Qui voglio soltanto notare la stretta affinità che lega *Bel. gracilis* Costa coi rostri di Comen (tav. IX.), che dal Kner erano stati chiamati *Hemirhynchus comenianus* ed *Hem. heckeli* e ch'io ho inscritti col nome di *Belonostomus* sp. Anche questi (di cui parlerò più avanti, intrattenendomi sull'ittiofauna del Carso triestino) portano denti eguali a quelli del *Bel. gracilis* ed hanno la parte posteriore del rostro porosa. Ma su ciò non insisto, giacchè ai paralleli istituiti su semplici frammenti bisogna dare in generale un'importanza assai limitata. Tutti i rostri di *Belonostomus*, per esempio, si rassomigliano tanto fra loro, da poter esser confusi.

Un terzo *Belonostomus* (*Bel.* sp.) fu citato da Costa alla p. 94, Tav. V, Fig. 3 dell'„Appendice alla paleont. delle provincie napoletane“. È un brandello, che rappresenta le branche di una mascella, percorse da solchi interrotti e senza traccia di denti. Sia o no un *Belonostomus* — chè dirlo è quasi impossibile — non si può annettergli alcun valore paleontologico.

Se riesce difficile distinguere colla sola scorta dei rostri le varie specie di *Belonostomus*, altrettanto è difficile nella maggior parte dei casi separare i *Belonostomus* dagli *Aspidorhynchus.*

Come ho detto nella Parte I, quest'ultimo genere ha la testa assai alta e la mascella superiore protratta in un lungo becco, che supera di un terzo e talvolta della metà l'inferiore, mentre nei *Belonostomus* la mascella superiore sorpassa appena l'altra.

Dovrebbe essere dunque molto agevole riconoscere i rostri dei due generi in discorso. Se non che questi organi si presentano il più delle volte incompleti e sovrapposti, rendendo per tal modo difficile la loro determinazione.

Siamo appunto nel caso pel fossile illustrato dal Costa alla p. 66, Tav. IX, Fig. 8 della sua „Paleontologia", Parte III.

L'individuo, che è prono, offre la testa, anteriormente prolungata in un breve rostro e seguita da otto corpi vertebrali, che sono sprovvisti di apofisi e percorsi da un solco longitudinale mediano.

Nell'„Ittiologia fossile italiana" e — se non erro — a p. 13 (poichè non ho dinanzi agli occhi quest'opera e mi servo solo di note) il Costa avea già descritto e figurato questo pesce, chiamandolo ***Dichelospondylus longirostris*** Costa. Fu più felice alla succitata p. 66. Qui, dopo aver detto delle vertebre „affatto prive di apofisi e la cui struttura è tale, che fra quelle delle generazioni attuali non sapremmo a qual genere si potesse assimilarle, poichè il loro corpo è più largo che lungo, profondamente scanalato, in guisa che pel solco mediano esso appare come suddiviso in due; e ciò maggiormente perchè il piano delle due porzioni non trovasi sulla medesima linea, quello della sinistra avanzando sensibilmente quel della destra; e tanto maggiormente per quanto più si discostano dalle cervicali, nelle quali tal differenza è impercettibile", dopo aver avvicinato il fossile all'*Engraulis evolans* Agassiz, al *Palimphyes brevis* id. ed al gen. *Lepidogaster*, il Costa, senza accennare al vecchio nome dell'„Ittiologia", si decise a riferirlo provvisoriamente al gen. *Aspidorhynchus*, distinguendolo — pur provvisoriamente — col nome di ***Aspidorhynchus platycephalus*** Costa.

Io trovo in verità molto strano tutto questo discorso di vertebre „scanalate e doppie", che gli suggerirono l'appellativo generico *Dichelospondylus*. Mi pare che sia un fatto semplicissimo, esclusivamente dipendente dalla fossilizzazione e che si riscontra più o meno palese in tutti gl'ittioliti (e sono molti) a vertebre provviste di un solco longitudinale mediano. Senza ricorrere alle figure dell'*Engraulis evolans* e del *Palymphyes brevis* — nelle quali, del resto, non rilevo proprio nulla di simile — io ho veduto al Museo paleontologico di Monaco un *Belonostomus tenuirostris* proveniente da Solenhofen ed all'I. R. Istituto geologico di Vienna un *Cobitis* da Mainz, che presentavano l'identica organizzazione vertebrale dell'esemplare di Pietraroia: organizzazione affatto apparente e dovuta, ripeto, alla fossilizzazione. Riguardo poi alla mancanza di apofisi, quanti ittioliti non ne sono accidentalmente sprovvisti!

Tornando a noi, il *Dichelospondylus longirostris* o *Aspidorhynchus platycephalus* è senza dubbio un rappresentante della famiglia *Aspidorhynchi*. Siccome però il rostro è affatto incompleto, non mi è dato decidere se sia un *Aspidorhynchus* od un *Belonostomus*. C'è, è vero, la testa, la quale appare più alta di quello che non si riscontri abitualmente in quest'ultimo genere; ma dobbiamo rammentare che il fossile vedesi prono e che quindi l'altezza del teschio deve ridursi a metà. Tuttavia, poichè nessun carattere milita decisamente a favore del gen. *Aspidorhynchus*, parmi che si possa inscrivere anche questo esemplare col nome di *Belonostomus* sp.

Un altro rostro — ***Platycerhynchus rhombeus*** Costa — è descritto alla p. 102, tav. XI, fig. 3 della „Paleontologia", Parte III. — Percorso da strie longitudinali, fitte e uniformi, „ha l'apice dilatato e depresso per modo, da formare quasi un rombo ad angoli rotondati".

Davanti a questi caratteri e, ancora più, davanti alla figura che ne diede il Costa, io non so che dire. Non ho mai veduto nulla di simile, nemmeno negli originali di *Lepidosteus osseus*, che il Costa citò come termine di confronto. Vorrei peraltro azzardare un'ipotesi: che, cioè, quella specie di disco o, per meglio dire, di ellisse, che sta all'estremità anteriore del rostro, non appartenga a quest'organo: tanto più che la parte inferiore, visibile, finisce assolutamente appuntita. E in questa idea mi rinfrancano le parole stesse del Costa: „Non si può con fondate ragioni affermare o negare che il *Platycerhynchus* fosse congenere del *Belonostomus*; ma è certo che ha tali analogie con l'uno come con l'altro (?), da potersi ben considerare di una stessa famiglia ed anche come specie dello stesso gen. *Belonostomus*". S'egli fosse stato profondamente convinto di quell'apice „dilatato e depresso", si sarebbe forse espresso così?

In ogni modo, nulla si può dire di certo, e sembrami che, nello stato attuale della scienza, il partito migliore sia quello di non tener calcolo del frammento o, tutt'al più, di considerarlo come un *Belonostomus*.

Mi resta a dir due parole sopra una colonna vertebrale, descritta dal Costa alla p. 110, tav. IX, Fig. 4 della „Paleontologia", Parte III, e distinta col nome di ***Ophirachis deperditus*** Costa.

A dir vero, lo stesso Autore doveva annettervi poca importanza, dacchè non la riportò nell'*Elenco*, già citato, del 1865. Vediamone nondimeno i caratteri.

„Proponiamo il gen. *Ophirachis* — scrisse il Costa — per accogliere una colonna vertebrale, ch'evidentemente appartiene ad un pesce di forma allungata, simile forse ai Beloni. Distinguesi esso però per le sue squame, che vi troviamo sopra un piccolo brano della regione anale, le quali sono di forma ellittica, ed hanno nel mezzo una spezie di rachide, come nelle squame de'lepidotteri. Nè deve trasandarsi la costante disposizione di attorcigliarsi, e sempre nel medesimo senso, e quasi con la stessa incurvatura, come fanno appunto gli Anguillidei, i Singnatidei, ecc.... Un tal pesce entra nell'ordine de'*Cicloidei*, per la struttura delle squame; e la famiglia delle Sfirene sembra esser quella che meglio può accogliere siffatto genere."

La figura rappresenta una colonna vertebrale, „proveniente dalla calcarea di Pietraroia", incompleta e composta di cinquantasette vertebre, alcune delle quali sono provviste di brevissime apofisi. Verso la metà della colonna stanno le pinne ventrali, piuttosto grandi, e nel tratto posteriore si scorgono le probabili vestigia delle pinne anale e codale, quasi opposte fra loro.

Io inclinerei a riferire il frammento al gen. *Belonostomus*, se un coscienzioso giudizio non mi fosse reso difficile da una squama ingrandita, che il Costa asserì d'aver trovato sopra un piccolo brano della regione anale. Essa è ellittica, provvista di un rilievo longitudinale mediano e percorsa da linee pur ellittiche, regolari e concentriche. Non mi consta che i *Belonostomus* nè gli *Aspidorhynchi* in generale presentino simili squame. Se fosse mal ingrandita? se non appartenesse al pesce figurato? In ogni modo, una esatta determinazione è impossibile, ed io imiterò l'esempio del Costa, non tenendone calcolo.

Passiamo al II gruppo, che contiene i pesci della fam. *Pycnodontidae*, e cominciamo dal gen. *Pycnodus* Agassiz.

Il naturalista napoletano ne descrisse tre specie: il *grandis* Costa, l'*achillis* id. e il *rotundatus* id.

Pycnodus grandis Costa („Paleont.", parte II, p. 20, tav. III, fig. 1, 2 e 3) è rappresentato da denti (fig. 2 e 3) e da uno scheletro intero (fig. 1).

„Affinissimo al *rhombus* di Castellamare, ciò che propriamente lo distingue è la maggiore altezza del corpo: questa, escluse le pinne verticali, è uguale alla lunghezza, esclusa la pinna codale.... I denti sono molto allungati, i lati più lunghi paralleli, i minori archeggiati, la superficie regolarmente convessa."

Basta confrontare questi caratteri — e le belle figure che li accompagnano — colla diagnosi del gen. *Coelodus*, offerta dall'Heckel [1], per convincersi dell'affinità che regna fra loro: affinità che fu pure riconosciuta dall'ittiologo austriaco, il quale ascrisse *Pycn. grandis* Costa al genere or nominato. Quanto alla specie, deve ritenersi probabilmente nuova e va quindi inscritta col nome di *Coelodus grandis* (Costa) Heckel.

Pycnodus achillis Costa è illustrato alla p. 236, tav. VI, fig. 11 della „Paleontologia", parte I ed a p. 23, tav. III, fig. 7—10 della parte II.

Trattasi sempre di placche dentarie isolate, che „risultano di tre serie, la esterna delle quali è formata di denti quasi rotondi, quei della seconda sono un poco allargati e maggiori, quei della terza amplissimi, un poco ristretti nel mezzo come se fossero strangolati, e sono maggiori di tutti. Crescono essi in dimensioni come all'ordinario dall'anteriore alla posterior parte od interna. Sono un poco appianati al di sopra e lisci".

Anche qui siamo nel caso precedente. Questi caratteri concordano con quelli del gen. *Coelodus* Heck. — *Pycnodus achillis* è dunque un *Coelodus*. Riguardo poi alla specie, è impossibile esprimere un coscienzioso

[1] Vedi Parte I, p. 201.

giudizio. Questo solo può dirsi: che gli esemplari riuniti dal Costa sotto il nome specifico *achillis* appartengono probabilmente al *Coelodus grandis*.

Segue il ***Pycnodus rotundatus*** Costa („Paleont.", parte III, p. 86).

Questa specie, di cui il Costa non diede la figura, lascia qualche dubbio sulla sua provenienza, dacchè l'Autore non la indicò chiaramente. Tuttavia io ritengo ch'essa abbia origine comune con quella dei *Pycn. grandis* ed *achillis* per due ragioni· anzitutto perchè in fine sta scritto: „È d'attendersi dunque da quel deposito di Pietraroia qualche migliore esemplare"; poi, perchè negli „Studî sui terreni ecc." (Napoli 1865) questa specie si trova fra quelle scoperte a Pietraroia.

I caratteri dettagliati del *Pycn. rotundatus* non sono esposti nella „Paleontologia" del Costa, che — a quanto mi sembra di rilevare — li diede alla p. 4 dei „Cenni per l'anno 1853": lavoro ch'io non posseggo. Nella „Paleontologia" è detto soltanto ch'esso forma sul profilo ventrale, e verso la metà di sua lunghezza un angolo sporgente, e che, a paragone del *Pycnodus rhombus*, ha „la sagoma del corpo più rotondata, le due pinne verticali molto più prossime alla codale, i denti più allungati ed a corona più larga, il rostro più ottuso e più elevato nella parte nasale, e le costole congiunte da ossetti trasversali e ligamenti, in modo da costituire un solido contorno".

Basato su questi dati, parmi trattarsi anche stavolta di un *Coelodus*.

E qui sarebbe finita la serie dei pesci di Pietraroia chiamati *Pycnodus* dal Costa, se nell'Elenco che fa parte degli *Studî* pocanzi citati e presentati alla Società l'11 aprile 1865 — quindi dopo la pubblicazione della „Paleontologia" e dell'„Appendice I" — anche il *Pycnodus rhombus* non comparisse fra gl'ittioliti della „calcarea di Pietraroia".

In mezzo a queste contraddizioni, che sventuratamente si rinnovano ad ogni passo, che devo io dire? Dirò che i due *Pycnodus rhombus*, descritti dal Costa alla p. 332, tav. IV, fig. 8 e tav. V, fig. 1 della „Paleontologia" Parte I, sono indicati — alla fine della diagnosi — come provenienti da Castellamare; che in tutti i punti dell'opera, ov'è incidentalmente parlato del *P. rhombus*, questa specie è detta propria a Castellamare; che nello *Specchio* ecc., a p. 85 della „Paleont." Parte II, essa è inscritta fra le specie di Castellamare; che perciò in quel malaugurato *Elenco* del 1865 il *P. rhombus* dev'essere stato introdotto ad errore, e che quindi a Pietraroia viveano soltanto *P. grandis*, *P. achillis* e *P. rotundatus*: vale a dire, i rappresentanti del gen. *Coelodus* Heckel.

Pietraroia, secondo il Costa, albergava anche il gen. *Microdon* Agass., di cui egli descrisse una specie: ***Microdon simplex*** Costa („Paleont.", parte III, p. 116, tav. IX, fig. 7). È un pezzo di placca dentaria, che conserva alcuni denti „quasi quadrilateri, uniformi ed eguali." Sembra che il Costa stesso fosse più tardi convinto dello scarso valore paleontologico di questo frammento, poichè, come al solito, non l'enumerò nell'*Elenco*, più volte citato, del 1865.

E qui troviamo un genere nuovo: il *Glossodus* Costa, con due specie: l'*angustatus* („Paleont.", parte II, p. 27, tav. III, fig. 12—15) e l'*heckeli* („Paleont.", parte III, p. 113, tav. IX, fig. 12 e 13).

„Lingua coperta di denti piani, disposti sopra cinque serie longitudinali. Palato posteriore similmente armato di denti, e disposti col medesimo ordine, ma i denti di figura diversa".

Questa la diagnosi del *Glossodus*, a cui il Costa cominciò coll'associare il *Pycnodus mantelli* Agass., chiamandolo *Gloss. mantelli*.

Ma il nome *Glossodus*, già anteriormente impiegato dal signor M'Coy per alcuni denti della fam. *Hybodontidae* proprî al carbonifero, doveva essere di corta durata. L'Heckel, in fatti, nelle „Beiträge zur Kenntniss der foss. Fisch. Österreichs" (Wien 1856), facea rientrare il ***Glossodus angustatus*** nel suo genere *Coelodus*. E lo faceva a buon dritt , poichè i palatini riferiti dal Costa a questa specie offrono appunto i caratteri del genere or nominato: hann , cioè, i denti mediani maggiori e trasversalmente ellittici, arrotondati e più piccoli i laterali.

Quanto al ***Glossodus heckeli***, non vi capisco assolutamente nulla, benchè — dica il Costa — il documento sul quale riposa questa specie sia „di gran lunga più evidente dei precedenti".

E questo evidente documento è una „lingua", un „corpo molliccino", di forma ovale allungata, tempestato di minutissimi denti arrotondati od ellittici, „alquanto convessi, circondati da una linea impressa e stivati per modo, che non resta altro spazio tra loro, eccetto quel triangolo curvilineo, che risulta dal contatto di tre delle loro basi circolari", e la cui figura ingrandita richiama alla mente certi *Labrodon* miocenici.

Compiono il gruppo dei picnodonti due frammenti di pesci descritti dal Costa, alla p. 30 dell'„Ittiologia fossile italiana", e alla p. 118 della „Paleontologia", Parte III, tav. XI, fig. 4 e 5, sotto il titolo: „Genere *Pleuronectes* Linn. e gen. *Anomiophthalmus* Costa".

Pare impossibile che il naturalista napoletano riuscisse a scoprire in quei due esemplari „entrambi gli occhi posti da un lato"; pare impossibile che vi riconoscesse un „positivo passaggio dai *Chetodonti* ai *Pleuronettidi*"; pare impossibile che non sapesse scorgere in essi la corda dorsale indivisa; pare impossibile infine che, dopo avervi riscontrato „una coda eterocerca e strettamente affine a quella del *Microdon elegans*", ci si sentisse ancora „costretto" a collocarli nella fam. *Pleuronettidae*, a farne il tipo d'un genere nuovo, a descriverli col nome di ***Anomiophthalmus vetustus!***

La discussione è inutile: sono due picnodonti.

Veniamo al III gruppo: quello dei *Lepidoti*, coi due generi citati dal Costa — *Lepidotus* Agassiz e *Sphoerodus* id.

Se noi consultiamo l'Elenco degli ittioliti di Pietraroia, inserito nel vol. II degli „Atti dell'Accademia Napoletana ecc." (Napoli 1865), vi troviamo tre sole specie di *Lepidotus*: il *maximilioni* Agass., il *minor* id. e l'*exiguus* Costa.

Se invece passiamo in rivista le pagine della „Paleontologia" e dell'„Appendice I", dobbiamo aggiungervi l'*unguiculatus* Agassiz e l'*oblongus* id.

Tentiamo di raccapezzarci.

Lepidotus oblongus Agass. è citato a p. 305, tav. VII, fig. 7 della „Paleont." Parte I, ov'è detto: È una pinna codale, la quale, „benchè più mutilata, è però identica a quella che l'Agassiz à creduto dover riferire a specie, ch'egli distingue col nome di *oblongus*".

Or bene, io mi faccio anzitutto una domanda:

È proprio sicuro che questa coda viene dal calcare di Pietraroia?

Rispondo.

A p. 305 della „Paleont.", parte I, parlando di questa pinna, il Costa disse: „Il nostro frammento è tratto dalla medesima calcare di Pietraroia, d'onde il *L. maximilioni* e gli altri ittioliti di quella località." — E alla pagina seguente, a proposito del *L. maximiliani*, egli scrisse: „Noi troviamo squame identiche a quelle distinte con questo nome dall'Agassiz in un gruppo di 5 a 6 pollici nella calcare di Pietraroia, insieme col *Lepidotus oblongus* e *Sauropsidium laevissimum.*"

La provenienza della pinna in discorso sarebbe dunque assodata. Ma allora, perchè alla p. 6 dell'„Ittiologia fossile" si legge: „Il *L. maximiliani* proviene dalla calcarea di Pietraroia, ove si trova insieme alle altre specie di genere diverso, che nel citato luogo („Paleont.", parte I) abbiamo descritto"? perchè nello „Specchio" a p. 85 della „Paleontologia", parte II, *L. oblongus*, non comparisce fra le specie di Pietraroia, ma fa parte invece dell'ittiofauna di Giffoni? perchè alla p. 6, linea 19 della „Ittiologia fossile" sta scritto che codesta coda, codesto *L. oblongus*, precisamente l'istesso ch'era stato anteriormente descritto nella Parte I, p. 305, tav. VII, fig. 7, viene „dagli schisti carboniferi di Giffoni"? e perchè nell'„Elenco" del 1865, che riporta le specie fin allora scoperte nel calcare di Pietraroia, non figura il *L. oblongus*?

In conclusione, dunque, mi sembra che l'origine di questa pinna sia tutt'altro che ben definita; mi sembra anzi che debba ritenersi propria agli schisti di M. Pettine.

Ma supponiamo per un momento che la citazione nello „Specchio" sia errata, che le parole dell'„Ittiologia fossile" sieno pure sbagliate e che l'„Elenco" del 1865 sia incompleto, e domandiamoci:

È proprio identica questa coda a quella di *L. oblongus* Agass. („Poiss. foss.", Vol. II, p. 259, tav. 34 *a*, fig. 37)?

Se debbo dire la verità, mi pare che non vi sieno rappresentati nemmeno i caratteri necessari per riferirla al gen. *Lepidotus*. Udiamone i cenni offerti dal Costa: „I suoi raggi sono molli, flessuosi, molto ramosi ed articolati; ciascun lobo ha dodici raggi primarî, grossetti, tra' quali una moltitudine di delicatissimi, e tutti eguali, che presso l'orlo estremo de' lobi giungono fino a 50."

Consultiamo adesso la p. 259 del vol. II delle „Recherches sur les poissons fossiles", là dov'è detto del *L. oblongus* e precisamente della codale, dubitativamente riferita dall'Agassiz a questa specie. Mi piace riportare nella sua integrità tutto il brano: „La caudale (fig. 3) est large et fourchue; son lobe inférieur est très-développé, il est même plus grand que le supérieur; ses rayons sont de moyenne grandeur, très bifurqués jusque vers le milieu de leur longueur; il y en a 14 au lobe inférieur, et 15 au lobe supérieur. Les fulcres des bords de cette nageoire sont très-serrés, assez gros à sa base, mais très fins à l'extrémité de ses rayons extérieurs. Cette queue est très-intéressante, en ce qu'elle fait voir comment les apophyses épineuses inférieures sont développées dans les Ganoïdes homocerques, chez lesquels la colonne vertébrale se prolonge dans le lobe supérieur de la caudale. On remarque en effet, que les apophyses épineuses inférieures d'une dizaine des dernières vertèbres caudales sont tellement allongées, que leurs extrémités forment un arc vertical auquel s'attachent tous les rayons du lobe inférieur de la nageoire; tandis que les rayons du lobe supérieur sont articulés sur des apophyses épineuses de plus en plus courtes. L'extrémité de toutes ces apophyses est aplatie et dilatée en forme de spatule."

Ebbene, mettiamoci da una parte le due descrizioni e dall'altra le due figure, e confrontiamo. Che cosa ci prova la ineguaglianza nei due lobi della pinna napoletana? E dove sono i fulcri agli orli esterni? Dov'è la speciale costituzione delle ultime emapofisi vertebrali? Chi m'impedisce di riferirla ad un alecoide?

Se non erro, è quanto basta per concludere che, quantunque la pinna in discorso possa essere riferita al gen. *Lepidotus* e somigli anche, se vuolsi, a quella dell'*oblongus*, pure coscienziosamente non se ne può dir nulla di certo. E siccome, oltre questa reale incertezza sulla sua determinazione specifica e generica, esiste eziandio una dubbiosissima origine, così ritengo che non si possa, nè si debba tenerne alcun calcolo.

Anche sulla vera provenienza del ***Lepidotus exiguus*** Costa („Paleont.", parte III, p. 79, tav. XI, fig. 2) sarei quasi tentato di dubitare, poichè, dopo averlo descritto e dopo aver detto ch'esso proviene „dalla calcarea di Pietraroia", l'Autore aggiunse in Nota le seguenti parole: „Mentre era approntato pel torchio il presente foglio, mi viene il destro di ottenere un esemplare del *L. acutirostris*, dei medesimi scisti bituminosi di Giffoni..." (p. 80, penultima linea). Ma lo trovo inscritto nell'„Elenco" del 1865 — e non insisto.

L'esemplare, assai piccolo, conserva buon tratto del corpo, il quale, se non erro, lascia qualche dubbio anche sulla sua determinazione generica. „Il corpo è rivestito di squame solide, di figura romboidale, con un acume radicale nel mezzo, e gli angoli laterali acuti e prolungati or più or meno secondo la obbliquità della posizione delle squame nelle diverse serie della regione addominale, lo estremo opposto è ritondato e parabolico. Le dorsali sono alquanto diverse; più allungate cioè, meno acuti i loro angoli laterali del lato radicale, e non così prolungati, come nelle squame addominali, e tutte poi più uniformi; come apparisce dalle due effigiate ed ingrandite sotto il num°. 3... Quelle della linea laterale sono trasversali, con un solco nel mezzo, e simigliantissime a quelle dei *Caranx*, o dei nostrali *Sauri*... La loro forma è siffattamente simile a quella delle squame del *L. maximiliani* Agass., che sarei tentato a credere il pesce in discorso un piccolo di tale specie. Nondimeno, la forma delle squame della regione addominale essendo assai differente da quella delle dorsali, unite insieme tali discrepanze, crediamo non potersi con qualche certezza riferire ad alcuna delle specie note."

Siccome la descrizione del Costa è succinta, oscura e contradditoria; siccome la figura di grandezza naturale che le fa corredo non lascia scorgere sufficienti caratteri, e siccome nessuna delle squame ingrandite mi rammenta il *L. maximiliani* (di cui diremo or ora), nè altra specie a me nota, conservo — provvisoriamente e senza discuterlo — il nome specifico imposto a questo ittiolito dal Costa.

Ed eccoci al ***Lepidotus maximiliani*** Agass., a cui il Costa riferì una testa e alcune squame („Paleont.", parte I, p. 306, tav. VII, fig. 2).

Sembra che questa volta tali frammenti provengano realmente da Pietraroia, poichè l'Autore lo disse a p. 306 della „Paleont.", parte I, lo ripetè nello „Specchio" a p. 85 della „Paleont.", parte II, lo tornò a dire a p. 113 dell'„Appendice I" e lo ribadì nell'„Elenco" del 1865.

Vediamo prima le squame.

Agassiz ha descritto le squame di *L. maximiliani* (soli avanzi conosciuti di questa specie) a p. 268 del vol. II, tav. 29 *c*, fig. 8—11 delle sue „Recherches". Tutto quello ch'ei ne ha detto si riassume in queste parole: „Toutes sont lisses et ont le bord postérieur uni."

Ora, io non mi so spiegare tre cose:

I°. come il Costa abbia potuto scrivere: „La identicità loro con le quattro squame che l'Agassiz rappresenta nella tav. 29, fig. 8—11 è perfetta, sicchè non lascia alcun dubbio sulla determinazione specifica";

II°. come egli abbia potuto riferire a questa specie — di cui (lo ripeto) Agassiz ha fatto conoscere quattro sole squame — una testa con „mascellari, intermascellari, denti, archi branchiali, scapolare e parte delle pinne pettorali ed un pezzo de'tegumenti interni, che sembra spettare al faringeo, tutto coperto di denticelli rotondi, altri neri, altri color di succino";

III°. donde abbia tratto i cenni seguenti, non corredati da alcuna figura: „Abbiamo però noi d'aggiungere che il nostro esemplare porta ancora una pinna ventrale, assai piccola relativamente alla grandezza del pesce... La pinna non è lunga che 11 linee, e si compone di 6 raggi ramificati, articolati, i cui articoli sono brevissimi, ma grossi, sicchè i raggi appariscono ramosi."

In complesso, l'unica cosa che presenta qualche valore sono le squame, dacchè nulla può dirsi delle ossa della testa e dei denti, affastellati, minuti, indistinti e non descritti. — Ora, le squame somigliano — è vero — a quelle del *L. maximiliani* (quantunque, più allungate e più appuntite, non ne riproducano esattamente la forma); ma non somigliano forse anche a certe squame del *L. mantelli*, del *fittoni*, del *laevis* e del *minor*? Il Costa stesso, non era forse convinto che „la mutazione di forma nelle squame de' pesci è una condizione costante, e derivante dalla parte del corpo ch'esse rivestono"? Non riscontriamo noi forse, nelle quattro specie anzidette, squame perfettamente liscie e di forma simile a quella delle squame di Pietraroia? Io non dico che queste ultime possano essere coscienziosamente e decisamente riferite ad uno dei lepidoti poc'anzi accennati, anzi lo ritengo impossibile; ma ritengo altrettanto impossibile una esatta determinazione specifica dei frammenti in discorso. Che i brandelli figurati dal Costa appartengano ad un *Lepidotus*, è fuor di dubbio; ma che rappresentino il *maximiliani* Agass., non lo si può dire di certo.

Vengono per ultimo il ***Lepidotus minor*** Agass. ed il ***Lepidotus unguiculatus*** id.

Alla p. 11, tav. IV, fig. 1 e 2 della „Paleontologia", parte II, il Costa citò, senza descriverle, due squame di lepidoto, provenienti „dalla calcarea di Pietraroia", e le riferì a *L. minor* Agass., che, nello „Specchio" a p. 86 della stessa parte II, è inscritto fra le specie proprie a Giffoni.

Alla p. 112 dell'„Appendice I" (1865) annunciò parecchie squame (tav. VII, fig. 2—5) „ottenute dalla calcarea ad ittioliti di Pietraroia, e corrispondenti a quelle illustrate dall'Agassiz sotto il nome di *L. unguiculatus* nella tav. 30, fig. 7 del vol. II delle „Recherches sur les poissons fossiles"; e alcune altre (tav. VII, fig. 7 e 8) „provenienti ancor esse dalla medesima calcarea di Pietraroia, trovandosi immischiate con le precedenti e identiche a quelle ch'ebbe sotto gli occhi l'Agassiz e che riprodusse col nome di *L. minor* nelle figure 3—6 [1] della tav. 34 del vol. II dell'opera succitata." Poi, sostenendo la stretta affinità fra le squame di queste due specie da lui „trovate insieme sulla medesima lapide" (vedi „Appendice I", tav. VII, fig. 9), ed accennando alle forme intermedie da lui constatate, concluse che *L. unguiculatus* e *minor* devono necessariamente costituire un'unica specie, che propose di chiamare provvisoriamente ***Lepidotus unguiculatus-minor*** Costa.

[1] Dev'essere scritto: 2—4.

Per ultimo, nell'„Elenco dei fossili discoperti finora negli strati ad ittioliti di Pietraroia" (presentato l'11 aprile 1865), non si parla più di *L. minor* da Giffoni, nè di *L. unguiculatus-minor*; ma trovasi soltanto inscritto un *L. minor* da Pietraroia.

In mezzo a tanta confusione di nomi e di località, io mi limiterò a poche parole, chè tutto si riduce ad alcune squame isolate. Senza discutere sulla proposta fusione dei *L. unguiculatus* e *minor* (poichè sarebbe fuor di luogo ed anche impossibile), dirò:

I°. che — a giudicare dai disegni — le squame alle fig. 2—9 della tav. VII dell'„Appendice", come quelle alle fig. 1 e 2 della tav. IV della „Paleontologia", parte II, mi paiono provenienti dagli schisti di Giffoni;

II°. che niuna di esse corrisponde con quelle illustrate dall'Agassiz sotto il nome di *L. unguiculatus*;

III°. che non è concesso associarle con sicurezza a *L. minor* Agass., dacchè i termini di confronto son troppo scarsi.

Riassumendo e concludendo, le acque di Pietraroia albergavano il gen. *Lepidotus* Agass.... e non se ne può dire assolutamente nulla di più.

Nel gruppo dei Lepidoti di Pietraroia ho inscritto anche il gen. *Sphoerodus* Agass. In fatti, nello „Specchio" a p. 86 della „Paleontologia", Parte II, sta scritto: „***Sphoerodus gigas***... Majella e Pietraroia" (p. 87, penultima linea). Siccome peraltro nè descrizioni, nè figure, nè citazioni, nè accenni, nè prospetti, nè elenchi, nè specchi vengono a confermare questa provenienza, ritengo che si tratti semplicemente di un errore tipografico.

Siamo al IV ed ultimo gruppo, che comprende i gen. *Notagogus*, *Blenniomoeus* e *Rhynchoncodes*.

Nella „Paleontologia", parte I, p. 312, tav. V, fig. 2 e tav. VII, fig. 6, il Costa descrisse e figurò due esemplari, che rispondono realmente a ***Notagogus pentlandi*** Agass. e intorno ai quali è detto: „L'esemplare su cui abbiamo fatta la descrizione, e che si è rappresentato nella tav. V, fig. 2, proviene dalla calcare di Castellammare... L'altro della tav. VII, fig. 5 proviene da Pietraroia. In quest'ultimo non si veggono vestigi di pinne, meno di quella della coda, ed in parte delle ventrali. Le squame sono quasi le stesse: solo in quest'ultimo è un poco più rilevato il loro margine posteriore; ma la statura, la fisionomia, e quanto altro vi si può rilevare, ce lo presentano identico."

Noi ci occuperemo soltanto della figura 5, tav. VII. Il pesce è intero: vi si veggono distintamente la pinna dorsale, la codale e parte dell'anale; mancano affatto le pettorali e le ventrali. Questi cenni contraddicono apertamente quanto fu scritto dal Costa sul *N. pentlandi* di Pietraroia e fanno credere ad un errore di stampa nella citazione della figura. Ebbene: ammettiamo l'errore e cerchiamo di scoprire in tutte le figure di tutte le tavole quella che si riferisce all'ittiolito in discorso. È inutile: non v'ha alcun pesce che possa attribuirsi a *N. pentlandi* e che conservi soltanto la pinna codale e parte delle ventrali. Per giunta, nella „Spiegazione delle tavole", a p. 425, antepenultima linea, si legge: „Tav. VII, fig. 5. *Notagogus Pentlandi* Agass." — È necessario dunque accettare la fig. 5 della tav. VII come rappresentante del *Notagogus* di Pietraroia. — Or bene, io, senza aver visto l'originale, dubito molto che il pesce riprodotto in questa figura venga da Pietraroia. E dubito per due ragioni. Anzitutto, se l'esemplare in discorso venisse realmente da Pietraroia, perchè alla p. 315 della „Paleontologia", parte I, subito dopo i *Notagogus pentlandi*, descrivendo il suo *N. erythrolepis*, l'Autore disse: „Proviene dalla medesima località dei precedenti"? Ma se i precedenti, che sono due, venissero l'uno da Castellamare e l'altro da Pietraroia, donde verrebbe il susseguente? In secondo luogo, il disegno, di colore uniformemente nero, mi esclude l'idea di Pietraroia.

Comunque sia peraltro, è inutile insistere, dacchè il Costa, illustrando il suo *Notogogus crassicauda* (p. 78, tav. XII, fig. 6 e 7 della „Paleont.", parte III), venne a ripeterci la provenienza di questo genere da Pietraroia.

Il ***Notagogus crassicauda*** — disse il Costa — riscontrato nel calcare di Pietraroia, si distingue dal *pentlandi* pel pedicello caudale, molto più alto, e per „una scissura boccale minore, ed un profilo flessuoso, col labbro inferiore ripiegato in giù".

Io credo di non andar errato dicendo che questo esemplare corrisponde a *N. latior* Agass., il quale, dal canto suo, dev'essere associato a *N. pentlandi.*

Per lo che, concludendo, anche se *Notagogus pentlandi* e *N. latior*, citati dall'Agassiz a Torre d'Orlando presso Castellammare, vengono realmente da Pietraroia — il che io metto in dubbio, anzi addirittura non credo — essi devono considerarsi individui della medesima specie e rappresentano *N. pentlandi* Agass.

A compiere la rivista dei *Notagogus* „da Pietraroia", aggiungerò che alla p. 106 della „Paleontologia", parte III, sotto il titolo: „Di due ambigue specie del gen. *Notagogus*", il Costa descrisse e figurò due esemplari provenienti „dalla calcarea di Castellammare", attribuendoli l'uno a ***Notagogus erythrolepis*** Costa (già citato in quest'ultima località alla p. 314 della „Paleont.", parte I, tav. IV, fig. 6 e 7) e l'altro a ***Notagogus gracilis*** Costa. Ma ecco che alla p. 92 dell'„Appendice I", IV capoverso, sta scritto: „... In seguito, avendo ricevuti due altri esemplari di una specie più piccola dalla medesima località di Pietraroia, si rinvenne sul medesimo argomento: ed a p. 106 dell'opera citata („Paleont.", parte III) si notava come l'uno di essi fosse il già descritto *erythrolepis* Costa ed all'altro s'impose il nome di *gracilis*..."

Erano appunto i due esemplari che prima asseriva provenienti da Castellamare! Buon per noi che nell'„Elenco" del 1865 nè l'uno nè l'altro compaiono: in ogni modo, però, trattasi anche stavolta di piccoli individui del *N. pentlandi.*

Per ultimo, accennerò ancora a tre figure della tav. VII dell'„Appendice I" (fig. 1 *a*, 1 *b*, 1 *c*), accompagnate dalle seguenti parole: „... Dalla stessa calcarea di Pietraroja" (notisi che questi cenni seguono il capoverso or ora trascritto sui *N. erythrolepis* e *gracilis*) „si sono ottenuti tre altri esemplari di minore grandezza del *N. Pentlandi*, quale più quale meno incompleto... Il primo ci presenta una forma molto ventricosa, e però potrebbe essere un piccolo del *N. crassicauda* di sesso femminile. Il secondo è più svelto, e della medesima statura: questo potrebbe essere del sesso opposto... Il terzo, molto malconcio, accostasi alla forma del primo." („Appendice I", p. 93.) Ebbene, guardiam le figure. Sono individui informi, mutilati, spezzati, privi di testa, privi di pinne... E il Costa giungeva a rilevarne non solo il genere, non solo la specie, ma perfino il sesso! Nè questo basta: si osservino quei disegni e mi si dica se sorge nemmeno l'idea che possano venire da Pietraroia!

Veniamo al gen. *Blenniomoeus.*

Fu fondato dal Costa („Paleont.", parte I, p. 319) sopra un pesce, proveniente da Castellammare e fornito dei seguenti caratteri:

„Dorsale unica, lunga e trilobata. Pettorali mediocri e larghe. Ventrali piccole ed opposte al lobo medio della dorsale. Codale uguale, quasi intera, e molto crassa. Intermascellari e mandibolari armati di denti conici, acuti, un poco archeggiati, e grossi." Affinissimo ai *Notagogus*, se ne distinguerebbe per la forma della pinna dorsale e dei denti.

La diagnosi di questo genere venne completata più tardi dal naturalista napoletano sopra altri individui, scoperti a Pietraroia.

Or bene, io espongo sommessamente un'idea: che, cioè, il genere in discorso non possa sussistere e che i suoi rappresentanti debbano rientrare nel gen. *Notagogus* Agass. In fatti, se noi esaminiamo i *Notagogus* descritti da questo Autore, troviamo che taluno di essi offre i caratteri stessi attribuiti dal Costa ai suoi *Blenniomoeus.* Non prenderò ad esempio il *N. pentlandi* Agass., poichè il naturalista napoletano riteneva questa specie come appartenente al suo gen. *Blenniomoeus* („Paleont.", parte II, p. 36); citerò invece il *N. crassicauda*, il quale, benchè presenti la pinna del dorso ed i denti alle mascelle così come si veggono nei *Blenniomoeus*, fu da lui ascritto al gen. *Notagogus.*

Esposta così, vagamente e sommariamente, la dubbiosa validità del gen. *Blenniomoeus*, vediamo le specie citate dal Costa a Pietraroia.

Sono due: il *maior*, illustrato nella „Paleont.", parte II, ed il *longicauda*, descritto nella „Paleont.", parte III.

Anzitutto mi preme notare che nello „Specchio“ a p. 85 della parte II tutti i *Blenniomoeus* — compreso il *maior* — vengono da Castellammare, e che nell'„Elenco“ del 1865 il gen. *Blenniomoeus* non figura menomamente fra i rappresentanti dell'ittiofauna di Pietraroia.

Avremmo dunque tutto il diritto di non parlar più dei *Blenniomoeus*. Diciamone tuttavia una parola.

Blenniomoeus maior Costa è descritto alla p. 34, tav. II, fig. 4—6 della „Paleont.“, parte II. Salvo piccole differenze, esso corrisponde (come ha osservato lo stesso Costa) a *N. pentlandi* Agass., cui l'associo.

Blenniomoeus longicauda Costa, citato dapprima a Castellammare („Paleont.“, parte I, p. 319, tav. IV, fig. 2) e più tardi anche a Pietraroia („Paleont.“, parte III, p. 103, tav. XII[?], fig. 10[?]), va parimenti riferito, a mio credere, a *N. pentlandi* Agass.

Ho detto più sopra ch'era opinione del Costa doversi staccare dal gen. *Notagogus* Agass. il *N. pentlandi*. In fatti, a p. 36 della „Paleont.“, parte II, si leggono queste parole: „Siamo d'avviso, che il *N. Pentlandi* debba far parte del gen. *Blenniomoeus*, per la forma dei suoi denti.“ Ma allora, domando io, perchè, descrivendo a p. 77 della „Paleont.“, parte III un pesce di Castellammare „a denti conici“, lo riferì a *N. pentlandi* Agass.?

Ma veniamo alla conclusione, perchè il tempo mi urge e perchè in mezzo a tante contraddizioni e a tanta confusione non vale la pena di discutere. E la conclusione è questa:

Il gen. *Blenniomoeus* Costa non ha ragione di esistere, e tutti gl'ittioliti descritti sotto questo nome generico appartengono al gen. *Notagogus* Agass. e molto probabilmente a *N. pentlandi* id.

Or eccoci davanti ad un altro enigma: il gen. *Rhynchoncodes* Costa.

„Estremità del rostro superiormente tumida. Due pinne nel dorso disgiunte, e dissimili; anale remota e della stessa natura che l'anteriore dorsale. Squame dilatate, con uno dei margini laterali rilevati.“

Questa la diagnosi del gen. *Rhynchoncodes*, fondato dal Costa sopra un individuo di Castellammare, ch'egli illustrò alla p. 317, tav. V, fig. 5 della „Paleont.“, parte II, sotto il nome di *Rh. scacchii*.

Più tardi, a p. 106, tav. IX (?), fig. 10—11 della „Paleont.“, parte II, ci ne descrisse una seconda specie, proveniente da Pietraroia, a cui diede il nome di *macrocephalus*.

Ora, anche sul gen. *Rhynchoncodes* mi permetto di accampare dei dubbî. L'unico vero carattere su cui si basa la sua distinzione dai *Notagogus* consiste nella separazione delle due pinne dorsali. Ebbene, ammesso pure che sieno due e che non manchino raggi fra loro, perchè non potrebbero le due specie in discorso riferirsi al gen. *Propterus* Agass.?

Ecco i caratteri di questo genere:

L'aspetto generale del corpo è quello dei *Notagogus*. V'ha due dorsali distinte: i raggi dell'anteriore sono molto più lunghi dei susseguenti. L'anale è inserita un po' indietro della seconda dorsale. Le ventrali corrispondono all'estremità della prima dorsale. Le squame mostransi romboidali e finamente dentellate al margine posteriore, come osservasi nella maggior parte dei *Pholidophorus* e dei *Notagogus*.

Confrontiamo questi caratteri con quelli dei *Rhynchoncodes*. Unico divario plausibile consiste, se non erro, nella distanza fra la prima e la seconda dorsale, che è minore nei *Propterus*. Ed è carattere sufficiente a fondarne un genere nuovo? No certamente.

Il ***Rhynchoncodes macrocephalus*** Costa va dunque inscritto col nome di *Propterus macrocephalus* Costa. Ma anche per questa specie torno a mettere in campo i miei dubbî riguardo alla sua provenienza, benchè anche nell'„Elenco“ del 1865 essa figuri tra le specie di Pietraroia.

Finita così la rassegna dei quattro gruppi in cui abbiamo diviso i ganoidi, passiamo al gen. *Oenoscopus* Costa („Paleont.“, parte III, p. 58), il quale ai caratteri di quest'ultima sottoclasse ne associa altri proprî ai teleostei.

Pinna dorsale unica, immediatamente dietro la maggiore altezza della curva del dorso ed opposta alle ventrali. Anale simile alla dorsale, meno robusta e più allungata anteriormente. Codale forcuta, col lobo superiore più lungo dell'altro. Fulcri alle pinne dorsale, anale e codale. „Corpo coperto di squame finissime, striate,

e quasi impercettibili, di figura ovale? Denti minutissimi in ambe le mascelle, disposti in un solo ordine, con altri più piccoli emisferici nella interna parte del faringe; e taluni ancora nelle fauci microscopici, ed a superficie solcata a modo di raggi. Raggi numerosi nella membrana branchiale — 14 a 15."

L'unica specie del genere è ***Oeonoscopus petraroiae*** Costa, descritto a p. 59, tav. VIII della „Paleont.", parte III e a p. 89, tav. V, fig. 1 e 2 dell'„Appendice I".

È un grandissimo esemplare, il cui profilo dorsale è ampiamente e uniformemente arcuato. Lo squarcio della bocca è piccolo e fornito di denti conici ed emisferici. Le vertebre appaiono robuste e più alte che lunghe; taluna di esse mostrasi percorsa da un rilievo longitudinale, così come vedesi nel *Prochanos rectifrons* di Lesina. Le spine nevrali anteriori veggonsi sensibilmente inclinate sulle corrispondenti nevrapofisi. Queste e le coste sono molto robuste. La pinna anale comincia press' a poco a livello della fine della dorsale ed è sorretta da robusti e lunghissimi interspinosi. Le pettorali sono molto sviluppate; le ventrali, piccole, opposte alla dorsale e sostenute da due lunghi ischi. La codale, quasi tutta ridotta al lobo inferiore (come nel viv. *Lepidosteus*), ha i raggi articolati e molte volte divisi.

Ciò che in questo pesce v' ha di caratteristico sono i denti. „Alcuni lunghi conici robusti e un po' incurvati; altri piccolissimi, emisferici e neri. Tra questi ultimi ve ne sono taluni solcati, con solchi che partono dal centro dell'emisfero e vanno alla periferia, sicchè appariscono stelliformi, mentre altri presentano sette solchi soltanto ed un fossetto nel mezzo."

Anche ammettendo che questi ultimi (i quali non si trovarono piantati nelle mascelle, ma „appartengono alle parti molli del palato, sicchè ne trovi dispersi fuori della bocca") non facessero parte dell'ittiolito in discorso e supponendo perfino che non sieno nemmeno denti, resta sempre la difficoltà di determinare la sottoclasse a cui l'*Oeonoscopus* va riferito.

È noto che talvolta riesce quasi impossibile decidere se un pesce fossile appartenga ai ganoidi od ai teleostei e che spesso si ricorre a caratteri empirici, non potendo assolutamente servirsi di quelli scientifici. Quando io ho sotto gli occhi un ittiolito, i criterî sui quali mi baso per rilevare la sua natura di ganoide o di teleosteo consistono nella presenza di squame smaltate o prive di smalto, nelle pinne fornite o sprovviste di fulcri, nel cammino dell'ultimo tratto della colonna vertebrale e nel grado di ossificazione delle vertebre e delle apofisi vertebrali.

Ora, esaminando l'*Oeonoscopus* di Pietraroia, la fine della colonna vertebrale e la presenza di fulcri alle pinne mi suggerirebbero di riferirlo ai ganoidi; mentre la completa ossificazione dello scheletro vertebrale e le squame, prive di smalto, assai leggiere e percorse da sottilissime linee, m'indurrebbero ad ascriverlo ai teleostei.

L'*Oenoscopus petraroiae* adunque terrebbe il mezzo fra queste due sottoclassi, avvicinandosi meglio peraltro ai ganoidi, di quello che ai teleostei.

Quanto poi ai generi coi quali esso presenta analogie, troviamo anzitutto il gen. *Dendrodus* Owen, i cui denti (unici organi che lo rappresentano) ricordano quelli solcati del nostro pesce; indi il *Caturus* Agass., nel quale le squame son liscie e v'han fulcri alla pinna codale; infine al *Megalurus*, cui l'avvicinano la direzione della colonna vertebrale, la forma delle spine nevrali anteriori — che sono molto inclinate e fisse all'angolo posteriore delle nevrapofisi — e le squame, che anche nei *Megalurus* sono „lisses, à bord postérieur uni et arrondi, ensorte qu'elles ressemblent beaucoup à des écailles de cycloïdes avec lesquelles elles pourraient en effet être confondues si elles n'étaient recouvertes d'émail" (Agassiz, „Poiss. foss.", part. II, p. 145).

Se non che, nei *Caturus* lo scheletro è sempre incompletamente ossificato e le mascelle portano denti conici, appuntiti, fitti ed uniformi; mentre nei *Megalurus* le pinne sono sprovviste di fulcri. Nè all'uno nè all'altro può essere quindi associato l'esemplare di Pietraroia.

Ma, come osservava giustamente il Costa, il genere a cui s'avvicina realmente per l'aspetto generale del corpo e per la disposizione delle pinne, è il gen. *Lepidotus* Agass., da cui però si distingue nettamente per la natura delle squame, per la completa ossificazione delle vertebre e per la forma dei denti.

In complesso, mi sembra che il genere *Oeonoscopus* possa ritenersi valido.

Ad *Oconoscopus petraroiae* fanno seguito alcuni altri pesci, i quali — e per la imperfezione delle figure e per l'oscurità delle descrizioni e per la stretta somiglianza che hanno fra loro — mi tengono molto dubbioso e non mi permettono di venire ad una conclusione soddisfacente.

Sono gli esemplari distinti dal Costa coi nomi di *Hyptius sebastiani*, *Sauropsidium loevissimum*, *Saur. gracilicauda*, *Cyprinus* aut *Tinca*, e *Caeus*. Tutti vanno sprovvisti di fuleri; tutti offrono la dorsale mediana, opposta alle ventrali; tutti hanno squame liscie e sfornite di smalto.

Io cercherò di darne successivamente un cenno, riservandomi poi di riassumerne le conclusioni.

Il gen. *Hyptius* Costa („Paleont.", parte III, p. 83) si distingue pei seguenti caratteri:

Forma del corpo bassa e allungata. Squarcio della bocca assai ampio. „Denti piccoli, conici, alquanto curvi e molto validi, disposti sopra una sola serie" . . . . Raggi branchiosteghi 18. Ossa opercolari liscie. Colonna vertebrale composta di oltre 55 vertebre, più alte che lunghe. Coste, nevrapofisi ed emapofisi brevi, sottili e sensibilmente piegate all' indietro. Pinna dorsale brevissima, mediana e alquanto anteriore all' anale. Questa, composta di raggi bassissimi, comincia a livello dell' ultimo raggio dorsale e si prolunga fin presso la coda (?). Ventrali mediocri, opposte alla dorsale e sostenute da ischi sottili e allungati. Pettorali lunghe ed anguste. Codale forcuta, omocerca ed equiloba. „Squame subovate, liscie, minutissime, concentricamente striate."

La sola specie del genere è **Hyptius sebastiani** Costa, descritta a p. 84, tav. XI, fig. 6, 13 e 14 della *Paleontologia*, parte III.

Le figure, piuttosto problematiche, e la descrizione, succinta, incompleta ed oscura, non mi permettono un coscienzioso giudizio. Il Costa, ad esempio, disse che l'anale è „ugualmente larga, ma più corta della dorsale"; a me pare invece (Fig. 14) ch'essa raggiunga un'estensione notevole. In ogni modo, questa specie riunisce, se non erro, i caratteri di parecchi fra i generi noti: somiglia a certi *Leptolepis* ed agli *Hemielopopsis* per la forma delle vertebre e per la disposizione delle pinne; somiglia a certi *Caturus* per l'esilità delle coste e delle apofisi vertebrali; somiglia infine più che tutto a *Thrissops microdon* Heck. per la forma del corpo e per l'estensione della pinna anale.

Come si vede, io formulo ipotesi molto vaghe ed incerte; nè in verità posso fare altrimenti.

Sauropsidium è un altro genere fondato dal Costa („Paleont.", parte I., pag. 322).

„Corpo squamato; squame ovali delicatissime concentricamente striate. Denti robusti nelle mascelle e nelle fauci. Pinna dorsale unica, posta rincontro alle ventrali. Anale molto remota. Codale forcata e guernita alla base di un valido fulcro in ambo i lati. Colonna vertebrale con numerose vertebre."

„Genere affine ai *Sauropsis*, da cui però si distingue per parecchi importanti caratteri."

Le due specie descritte sono **Sauropsidium loevissimum** Costa („Paleont.", parte I, p. 322, tav. VI, fig. 1; „Paleont.", parte II, p. 12, tav. I, fig. 1; „Appendice I", p. 96, 126 e 127, tav. VI, fig. 5 e tav. *A*) e **Sauropsidium angusticauda** Costa („Paleont.", parte III, p. 64, tav. IX, fig. 2).

Qui c'incontriamo in parecchie difficoltà.

Anzitutto, parlando del *Saur. loevissimum*, come ha fatto il Costa a riunire non solo nello stesso genere, ma eziandio nella stessa specie i vari esemplari di cui le citate figure? come ha fatto a riferirvi gl'individui tav. I, fig. 1 e tav. *A*? E' mi sembra che fra questi e gli altri tav. VI, fig. 1 e tav. VI, fig. 5 corrano differenze notevoli.

Ci valgano le parole stesse del Costa.

Quand'egli, a p. 322 della „Paleont.", parte I, fondò il gen. *Sauropsidium*, dandone i caratteri riportati poc'anzi, egli aveva a sua disposizione un solo esemplare, sul quale scrisse fra altro: „Non possiamo asserire se vi esistano denti nella mandibola e negl'intermascellari: solo troviamo due fossetti sulla estremità anteriore degl'intermascellari, e due simili sul corrispondente sito della mandibola, ove sembra esservi stati impiantati denti, senza poter dire di qual forma si fossero." (pag. 322 e 323.)

Or bene, come va che nella diagnosi del genere, stampata al principio della p. 322, sta scritto: „Denti rotondi nelle mascelle e nelle fauci"? È vero che alla fine della descrizione del *S. loevissimum* si legge in

Nota: „Della nostra specie abbiamo trovato recentemente tre pezzi... sui quali si è cercato illustrare le cose già dette; ma siccome le figure... entrar più non possono in questa prima parte del lavoro; così rimettiamo il lettore alla parte seconda...“; è vero che, parlando più tardi („Paleont.“, part. II, pag. 12, tav. I, fig. 1) di questi pezzi, egli accennò a denti „assai piccoli, rotondati, emisferici e neri, come quei dei *Lepidoti*“, e che quindi può aver tratto da questi esemplari i caratteri generici relativi alla dentizione; ma è altrettanto vero che non può essersene servito nella descrizione della specie quando disse: „Non possiamo asserire ecc.“ (Vedi sopra). Bisogna dunque concludere che, illustrando il *S. loevissimum* della „Paleont.“, parte I, pag. 322, il Costa aveva sotto gli occhi solamente l'individuo riprodotto alla tav. VI, fig. 1, e che questo differisce da quello alla „Paleont.“, parte II, pag. 12 per la mancanza di denti.

Confrontiamo un po'la descrizione dei due *S. loevissimum*, descritti dal Costa nella parte I e nella parte II.

Saur loevissimum („Pal.“, part. I, p. 322, tav. VI, fig. 1).	*Saur. loevissimum* („Pal.“, part. II, p. 12, tav. I, fig. 1).
„Non possiamo asserire se vi esistano denti ecc.“... (Vedi sopra.)	„La mandibola... è armata di denti... Ed oltre quelli che stanno sull'orlo esterno, nella regione palatina e faringiana vi sono pure denti ritondati emisferici e neri, come quei de'Lepidoti, ma sono assai piccoli.“
„La colonna vertebrale, che è ben intera, si compone di 70 vertebre.“	„Colonna vertebrale composta forsi di 50 vertebre...“
„Le pinne pettorali sono di mediocre lunghezza... e composte di 7 raggi, l'anteriore de' quali molto robusto e semplice, gli altri tutti ramosi.“	„Le pettorali sono più piccole delle ventrali...; in esse si contano 19 raggi ramosi, molto grossi, archeggiati nella origine loro, e nella estremità articolate, che ben tosto si assottigliano e si ramificano.“
„Le ventrali sono assai piccole, poste sulla metà precisa della lunghezza del corpo; esse si compongono di 9 raggi semplici spinosi.“	„Le ventrali son grandi quanto l'anale...; si compongono di 8 raggi articolati e ramificati.“
„L'anale è pur piccolissima per quel che ne appare: vi si contano 7 od 8 raggi semplici; comincia a sorgere immediatamente dietro le ventrali con un raggio brevissimo e più forte degli altri.“	„La pinna anale è molto remota...; vi si contano 15 raggi...“

A questi caratteri io ne aggiungerò ancor uno: nel *S. loevissimum* della p. 322 la colonna vertebrale cammina diritta fino all'ultimo istante, mentre nell'altro della p. 12 essa piega sensibilmente all'insù.

In conclusione (se pur conclusioni si possono trarre) io credo che l'esemplare alla fig. 1 della tav. I debba tenersi distinto, anche genericamente, da quello alla tav. VI, fig. 1.[1]

L'altro *Sauropsidium* è l'*angusticauda* Costa („Paleont.“, parte III, p. 64, tav. IX, fig. 2).

Io non so quali ragioni abbiano indotto il Costa a fare di questo esemplare una seconda specie. Ei non le disse, nè la figura le mostra. „Il corpo è svelto e fusiforme: il capo stretto è gradatamente declive, terminandosi in un rostro acuto..... La coda è bellamente forcuta, come negli Scomberoidei, ed il peduncolo è angusto per modo, che la sua altezza è uguale alla base dei lobi della medesima pinna, e meno che la metà della scissura boccale.“

Dev'essere stato senza dubbio quest'ultimo carattere, che decise il naturalista napoletano a distinguere l'individuo in discorso dal *Saur. loevissimum:* in fatti, il nome specifico lo prova. Ma io, confrontando le descrizioni e le figure, non posso a meno di riscontrare una completa corrispondenza fra esso ed il *Sauropsidium* della tav. VI, fig. I.

[1] In questo confronto non ho preso ad esame l'individuo alla tav. VI, fig. 5, perchè si tratta di un frammento, che lascia molti dubbi. Nè ho parlato dell'altro alla tav. *A*, poichè non ho che la figura, mancandomi i Cenni sui terreni ad ittioliti delle provincie napoletane ecc., che ne contengono la descrizione. Tuttavia, basato sul disegno, mi sembra che corrisponda sufficientemente all'ittiolito della p. 12.

Se noi paragoniamo adesso fra loro l'*Hyptius sebastiani*, il *Sauropsidium laevissimum*, tav. VI, fig. 1 e il *Saur. angusticaudo*, studiandone le descrizioni generiche e specifiche e consultandone le figure, troviamo che i caratteri si corrispondono e le figure s'assomigliano assai. Io ritengo che si tratti d'una sola ed unica specie.

Proseguiamo ora le nostre osservazioni ed arrestiamoci al pesce riferito da Costa ai generi ***Cyprinus*** o ***Tinca*** („Appendice I", p. 96, tav. VI, fig. 4), e che mi richiama vagamente l'ittiolito di Comen che io ho ascritto con dubbio a *Clupea brevissima* (tav. X, fig. 2 del presente lavoro).

„La sua figura è ellissoidea, avendo il suo maggior diametro trasversale uguale al terzo della intera lunghezza del corpo, capo e pinna codale compresi. Il capo è alto altrettanto quanto lungo, ed occupa un quarto della lunghezza di tutto il pesce. La scissura boccale è brevissima, molto obbliqua, e la mandibola alquanto più lunga della mascella superiore. L'apparato opercolare è stretto ma incompleto. Le pettorali piccole; le ventrali piccolissime; la dorsale breve e triangolare con raggi molli; l'anale è pur breve; la codale sempre biloba e forcuta, ma non si può assolutamente ben definire perchè il lobo inferiore manca". L'ultimo tratto della colonna vertebrale piega notevolmente all' insù.

Mi risparmio la pena di dimostrare che non si tratta di un *Cyprinus*, nè di una *Tinca*: chi getti uno sguardo alla figura può agevolmente convincersene. Mi permetto invece di esporre direttamente un'idea, la quale, se non mi soddisfa appieno, mi sembra almeno probabile: io ritengo, cioè, che la pretesa *Tinca* appartenga alla medesima specie cui il *Sauropsidium laevissimum* della p. 12, tav. *A*.

Ed ora, eccoci al ***Caeus leopoldi*** Costa („Paleont.", parte III, p. 68 e seg., tav. X).

Esso può dirsi il gigante dei pesci di Pietraroia. Lungo oltre ottanta centimetri, sorpassa i venti nella sua massima altezza. La colonna vertebrale cammina diritta ed ha circa cinquanta vertebre, molto robuste e percorse da quattro solchi longitudinali. Le nevrapofisi anteriori veggonsi fornite di appendici secondarie. Tutte le pinne hanno raggi articolati e più volte divisi. La dorsale, mediana, è piccola; le ventrali, pur piccole, sono inserite a livello dell'ultimo raggio dorsale e sostenute da lunghissimi ischi; l'anale mostrasi un po'più vicina alla coda che alle ventrali; la codale, ampiamente divaricata e grandissima, ha il lobo superiore un po'più lungo dell'altro. Le squame offronsi larghe, a margine rotondato ed a superficie „scabrosetta".

Anche per questo ittiolito, come per i precedenti, mi manca la cosa più importante — l'originale — e debbo limitarmi a rilevarne le analogie. Esso s'avvicina moltissimo al mio *Prochanos* di Lesina, da cui si distingue per la forma delle vertebre, per l'ineguaglianza dei lobi codali e per la mancanza di quelle appendici ossee, che nel *Prochanos* partono dal terzo superiore delle spine nevrali anteriori e si spingono in su verso il profilo del dorso.

Ed ora, ecco le promesse conclusioni, che sventuratamente sono monche e soddisfanno assai poco.

a) Tutti i pesci descritti dal Costa sotto i nomi generici di *Hyptius*, *Sauropsidium*, *Cyprinus* aut *Tinca* e *Caeus* appartengono alla sottoclasse dei *Teleostei*, all'ordine dei *Physostomi* ed alla famiglia *Clupeidae*.

b) *Hyptius sebastiani*, *Sauropsidium laevissimum* „Paleont.", parte I, p. 322, tav. VI, fig. 1 e *Sauropsidium angusticauda* hanno molta analogia col genere *Leptolepis* e costituiscono probabilmente un'unica specie.

c) *Sauropsidium laevissimum* „Paleont.", parte II, p. 12, tav. I, fig. 1, *Sauropsidium laevissimum* „Appendice I", p. 96, tav. *A* e *Cyprinus* aut *Tinca* vanno riuniti in una sola specie.

d) *Caeus leopoldi* può essere provvisoriamente considerato come rappresentante di un genere a parte, molto affine al genere *Prochanos* di Lesina.

Sono — lo ripeto — conclusioni assai vacillanti, ma è impossibile dirne di più.

Quanto alla nomenclatura — che, nel caso presente, si riduce ad una questione semplicemente convenzionale — possiamo distinguere i pesci alla lettera *b*) col nome di *Hyptius sebastiani* Costa, e quelli alla lettera *c*) col nome di *Sauropsidium laevissimum* id.

Ed eccoci finalmente all' ultima serie dei pesci di Pietraroia, che ci si presentano con un' impronta netta e caratteristica e ci permettono soddisfacenti confronti e deduzioni fondate.

Cominciamo dall' ***Andreiopleura esimia*** Costa („Appendice I", p. 97 e 127, tav. *B*).

La storia completa di questo genere fu pubblicata dal Costa nella II[a] parte dei suoi „Studî sopra i terreni ad ittioliti delle provincie napoletane ecc.," che io non posseggo; tuttavia la diagnosi e la figura ch'egli ne porse nell' „Appendice" me ne danno un'esattissima idea.

„La prima parte e la meglio conservata è la toraco-addominale, nella quale è rimarchevole la robustezza delle costole, le quali sono lunghe per modo che chiudono completamente la cavità addominale con gl'interspinali e la cresta scagliosa, come nelle Alose (?). Le numerose e false costole proprie dei Clupeidei, le grandi e delicate squame, che meglio si accostano ai Ciprinoidei; le piccolissime pinne ventrali; in fine la coda bifida e forcuta, senza fulcri di sorta, ed omocerca; sono tutti caratteri bastevoli per stabilirne il posto nel metodo." („Cicloidei." — Vedi „Atti" dell'Accademia delle Scienze fisiche e matem., Napoli 1865. Vol. II). „Le squame sono lisce, finamente e concentricamente striate, e solo sul margine libero hanno una angusta zona rilevata."

La figura ci aggiunge il resto. Il frammento, lungo oltre tre decimetri ed alto otto centimetri, conserva tutte le vertebre codali (23) e circa ventidue addominali. Le une e le altre sono percorse da una salienza longitudinale mediana. Le nevrapofisi delle vertebre addominali vanno provviste di numerosi ossicini secondarî. Le coste sono robustissime, assai lunghe e percorse longitudinalmente da un solco. Non v'ha assolutamente alcuna traccia di coste sternali. La pinna dorsale, breve, comincia verso la fine del corpo, a livello del decimo raggio dell'anale. Questa, notevolmente estesa, ha capo ad otto centimetri dalla coda e risulta di circa ventiquattro raggi, che si accorcian man mano.

Si tratta di un frammento, è vero, ma i caratteri sono tanto decisi e corrispondono tanto a quelli dei grandi esemplari di *Thrissops microdon*, che io non esito ad associarlo a questa bella specie dell'Heckel.

A complemento del gen. *Thrissops*, accenno ad un altro pesce, semplicemente citato dal Costa, di cui non conosco descrizione nè figura. È il ***Chirocentrites ? carolinii*** Costa, inserito nell' *Elenco*, più volte citato, del 1865 („Atti Acc. Sc. fis. e mat.," vol. II, Napoli 1865).

Tocchiamo quasi la fine. Siamo ai gen. *Sarginites* Costa e *Megastoma* id.

I caratteri del gen. *Sarginites* sono i seguenti:

„I *Sarginites* hanno le mascelle armate di denti alquanto conici, ottusi, un poco incurvati, ed in piccol numero. Una sola pinna dorsale direttamente opposta alle ventrali. Mancano affatto di pinna anale. La pinna codale ha per base due lunghi ossetti, all'estremità dei quali s'impiantano i raggi proprî costituenti la pinna... La mancanza dell'anale li distacca dai *Leptolepis*... Tutti i dodici individui raccolti presentano il solo scheletro, nel quale si contano trentadue vertebre, senza traccia di costole sternali; nè verun segno di squame" („Paleont.," parte I, p. 285).

Una sola specie: ***Sarginites pygmaeus*** Costa („Paleont", parte I, p. 285, tav. VI, fig. 6, 8 e 9;[1] parte II, p. 7, tav. I, fig. 4; „Appendice", p. 94, tav. V, fig. 5).

„I *Megastoma* hanno una bocca amplissima, non altrimenti che quella degli *Scopeli*, la cui scissura oltrepassa la regione oculare: intermascellari estensivi. In ambe le mascelle vi sono denti conici molto grossi, e quindi in piccol numero, i quali si alternano quando le due mascelle si avvicinano. Pinna anale piccola e molto remota. La pinna codale è forcata, a lobi quasi eguali, non molto lunghi, i cui primi raggi sono forniti di molti e validi fulcri all'esterno dalla sua base."

„Non possiamo dispensarci dal separare dalla precedente la specie che serve di tipo a questo nuovo genere, a causa della notabile differenza che troviamo nella struttura della pinna codale, e nella presenza della pinna anale. Di talchè questo genere parrebbe doversi allontanare dalla famiglia nella quale entrano i *Sarginites*." („Paleont", parte I, p. 287).

Una specie: ***Megastoma apenninum*** Costa („Paleont.", parte I, p.287, tav.VI, fig. 7, 10;[2] parte II, p. 8, tav. I, fig. 3).

[1] Nel testo (p. 285) e nella Spiegazione delle tavole (p. 425) sono citate le figure 6, 7 e 8 pel *Sarg. pygmaeus* e le fig. 9 e 10 per *Meg. apenninum*. Però, consultando queste figure e confrontandole colle descrizioni del Costa, si rileva che i numeri furono indicati ad errore. La prima di queste due specie è riprodotta alle fig. 6, 8 e 9; l'altra alle fig. 7 e 10.

[2] Vedi la Nota precedente.

Ho trascritto l'una accanto all'altra le diagnosi di questi due generi, perchè sono convinto e intendo dimostrare che vanno fusi insieme.

La prima differenza addotta dal Costa sta nella pinna anale, di cui — egli disse — i *Sarginites* sono sprovvisti.

Ad escluderla, basterebbe notare soltanto che, se i *Sarginites pygmaeus* alle fig. 6, 8 e 9 della tav. VI („Paleont.", parte I) mancano dell'anale, ne mancano interamente anche i *Megastoma apenninum* alle fig. 7 e 10 della tavola stessa. Ma all'incontro nè *Sarginites* nè *Megastoma* erano sforniti di questa pinna, dacchè, se noi consultiamo la fig. 4 della tav. VII (parte II), che rappresenta *Sarg. pygmaeus*, e la fig. 3 della tavola stessa, che riproduce *Meg. apenninum*, troviamo l'anale distintamente visibile in ambedue gli esemplari. È vero che il Costa non fe' cenno dell'improvvisa apparizione di questa pinna nei *Sarginites*, che nella parte I della sua „Paleontologia" egli aveva detta assolutamente mancante; ma, disgraziatamente, era nelle sue abitudini di non alludere alle cose-giuste o false-scritte in addietro. La prima differenza fra *Sarginites* e *Megastoma* perde così ogni valore.

Resta l'altra: la struttura della pinna codale, che nei *Sarginites* ha per base due lunghi ossetti, mentre nei *Megastoma* è normale ed esternamente fornita di molti e validi fulcri.

Anche qui invoco la fig. 4 della tav. VII e quella alla tav. V dell'„Appendice", le quali, riferite dal Costa a *Sarg. pygmaeus*, hanno la coda divisa in due lobi eguali e formati, come al solito, di molti raggi, senza che vi compaiano menomamente i „caratteristici ossetti". Quanto ai fulcri nella codale del *Megastoma*, essi sono semplicemente brevissimi raggi, di cui — si può dire — tutte le code dei pesci vanno esternamente provviste.

La terza ed ultima differenza citata dal Costa sta nell'opercolo che nel *Megastoma* è „triangolare, tagliato a squadra, e superiormente scolpito, con 3 in 4 acuti denti . . ., mentre nel *Sarginites* niuna traccia di questa forma e scultura si è potuto ravvisare, malgrado i numerosissimi esemplari che ne abbiamo diligentemente esaminati". („Paleont.", parte II, pag. 9).

A ciò io rispondo con una domanda: Come va che il Costa non ha parlato di questi caratteri dell'opercolo nella parte I della „Paleontologia", quando illustrava lo stesso esemplare che gli serviva poi nella parte II a constatarveli? È segno ch'essi erano tanto vaghi ed incerti, da non tenerne alcun calcolo.

Dimostrate così insussistenti le varie differenze fra *Sarg. pygmaeus* e *Meg. apenninum*, è naturale che questi due pesci devono rientrare nel medesimo genere.

Ora, a qual genere vanno attribuiti?

La risposta mi sembra assai facile. I punti di contatto fra essi ed il mio *Leptolepis neocomiensis* di Lesina sono così numerosi, che io non esito ad associarveli.

Ma qui devo aggiungere ancora una osservazione.

Come ho accennato alla p. 224 del presente lavoro, il Costa terminava la descrizione del *Meg. apenninum* colle seguenti parole: „Nove a dieci costole sternali chiudono la cassa toraco-addominale". A dir vero, io non sono propenso ad accettare per vera questa asserzione del naturalista napoletano, anzitutto perchè le figure di questa specie offerte da lui — naturali e ingrandite — non presentano assolutamente alcun vestigio di coste sternali, in secondo luogo perchè nei cenni dati su questa specie alla parte II (p. 8) non si parla di tali organi; tuttavia, ammettendo che il Costa ne constatasse in realtà la presenza nel suo *Megastoma*, noi avremmo in esso un esemplare corrispondente a quello dell'isola dalmata, da me determinato e descritto col nome di *Clupea gaudryi* (vedi p. 223, tav. VII, fig. 1 di questo lavoro).

Vien ultimo il gen. *Histiurus* Costa („Paleont.", parte I, p. 288), ch'egli (par fino incredibile!) avvicinava al gen. *Smerdis*.

„Corpo corto ed altissimo. Pinna codale amplissima lunga e delicata. Cresta cefalica. Dorsale stretta ed opposta alle ventrali: queste mediocremente lunghe: pettorali piccole. Addome carenato e guernito da grandi scudi ossei. Denti piccoli e ritondati sul contorno interno della mascella. Scheletro molle."

Due son le specie descritte: ***Histiurus elatus*** Costa („Paleont.", parte I, p. 288, tav. VI, fig. 3; parte II, p. 8. tav. I, fig. 2) e ***Histiurus serioloides*** id. („Paleont.", parte III, p. 64, tav. IX, fig. 3).

Chi legge l'illustrazione dell'*Hist. serioloides* e consulta le figure che le fanno corredo, è indotto a concludere con sicurezza che si tratta di un rappresentante del gen. *Clupea* e può giungere perfino a riconoscervi un individuo della *Clupea bottae* Pictet et Humbert. Forma del corpo, delle vertebre, delle nevrapofisi, delle emapofisi, delle coste sternali, delle ossa opercolari, delle appendici secondarie e delle pinne: tutto contribuisce a favorir questa idea.

Altrettanto risulta dalla descrizione e dalle figure dell'*Hist. elatus.* Qui però sorge un ostacolo. „La mandibola — scrisse il Costa — vedesi guernita nel lato interno di una serie di piccoli denti ritondati, neri, di cui 4 distintissimi; gl'intermascellari sembra averne del pari, ma meno distinti.“ Or noi sappiamo che in generale le clupee non presentano denti. Tuttavia, considerando che nessuna delle figure — naturali e ingrandite — dell'*Hist. elatus* e del *serioloides*, nè la descrizione di quest'ultima specie rivelano l'esistenza di denti, e richiamando d'altra parte alla mente la *Clupea gaudryi* di Lesina, in cui coll'ajuto della lente si scorgono sulle ossa mascellari sicure traccie di denti, credo di non commettere un errore non tenendone calcolo e inscrivendo dubitativamente l'esemplare in discorso col nome di *Clupea brevissima* Blainville.

Per terminare l'ittiofauna del calcare di Pietraroia, devo aggiungere ancora un cenno su due altri esemplari, benchè il loro stato di conservazione sia tale da rendere impossibile ogni determinazione.

L'uno — ***Calignathus*** Costa — consiste in una mandibola fornita di denti „lunghetti, conici, tutti simili e quasi uguali fra loro, come quelli di un pettine, al numero di 10“. („Paleont.“, parte II, p. 37, tav. IV, fig. 6).

L'altro — ***Pachyodon*** Costa — che non sembra nemmeno di pesce, è „un'altra mandibola, armata di denti affatto conici, a punta acuta, e molto grossi, strettamente stivati, disuguali, al numero di sei; ed alla cui faccia interna sembra esservene de' ritondati e minutissimi“ („Paleont.“, parte II, p. 38 e 87, tav. IV, fig. 7).

Questi frammenti — ripeto — non hanno alcun valore scientifico. E doveva esserne convinto lo stesso Costa, dacchè non ne fe' cenno nell'*Elenco* degl'ittioliti di Pietraroia, inserito nel vol. II degli „Atti“ dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche.

Riassumendo:

Nelle acque di Pietraroia viveano condrotterigi, ganoidi e teleostei.

I condrotterigi sono rappresentati:

dal *Rhinobatus obtusatus* Costa, affine al *Rh. maronita* di Hakel (m. Libano),

e dallo *Spinax lividus* (Costa) Bass., analogo allo *Sp. primaevus* di Sahel-Alma (m. Libano).

Appartengono ai ganoidi:

Belonostomus crassirostris Costa, vicino a *B. lesinaensis* di Lesina ed a *B.* sp. di Comen.

Coelodus grandis (Costa) Heck., che richiama i picnodonti congeneri di Comen e di Lesina.

Lepidotus exiguus Costa, simile ai *Lepidotus* di Purbeck.

Notagogus pentlandi Ag. e *Propterus? macrocephalus* (Costa) Bass., dubbiosamente rappresentati a Pietraroia.

Oeonoscopus petraroiae Costa, che può considerarsi un passaggio fra i ganoidi e i teleostei.

La sottoclasse dei teleostei vi conta sei specie, tutte appartenenti all'ordine dei *Physostomi* ed alla fam. *Clupeidae*:

Hyptius sebastiani Costa, analogo ai rappresentanti del gen. *Leptolepis.*

Sauropsidium laevissimum Costa.

Caeus leopoldi Costa, che ricorda il *Prochanos rectifrons* di Lesina.

Thrissops microdon Heck., riscontrato a Lesina, a Comen (?) e ad Hakel.

Leptolepis neocomiensis Bass., proprio alle faune di Lesina e di Comen.

Clupea brevissima Blainv.?, citata ad Hakel, a Comen ed a Lesina.

Ittiofauna dei Voirons.

Fu descritta nel 1858 da F. J. Pictet.[1] Trattasi di pochissimi generi, che rappresentano peraltro tutta intera la classe.

Le specie son le seguenti:

Spathodactylus neocomiensis Pictet.
Crossognathus sabaudianus id.
Clupea antiqua id.
Clupea voironensis id.
Aspidorhynchus genevensis id.
Sphenodus sabaudianus id.
Odontaspis gracilis Agass.
Gyrodus sp.

Il gen. *Spathodactylus* Pictet si distingue per questi caratteri.

Corpo allungato, salmoniforme. Bocca grande. Premascellare corto; mascellare lungo e diritto: entrambi forniti di denti, conici, pressochè uguali fra loro, lisci, discosti e messi sopra una sola serie. Branchiosteghi piccoli e numerosi. Ossa opercolari grandi e — a quanto sembra — non dentellate. Colonna vertebrale terminata sul tipo degli Steguri.[2] Vertebre e coste numerose. Pinne pari costituite da larghissimi raggi a forma di spatola, lisci alla base e suddivisi all'estremità. Pettorali grandi. Ventrali sviluppatissime, situate all'estremità posteriore dell'addome. Prima dorsale composta di un unico raggio appuntito e depresso; la seconda corta e molto remota. Anale lunghissima: la parte anteriore foggiata ad ala ed a raggi grandi e appiattiti; la posteriore lunga e bassa. Codale ampia, divisa in due lobi acuti. Squame grandi, arrotondate, dure, prive di corpuscoli ossei e di linee raggiate e provviste di strie concentriche, poco visibili.

Una specie rappresentava questo caratteristico genere nelle acque de' Voirons: ***Spathodactylus neocomiensis*** Pictet.

Il numero delle vertebre ascende a sessanta, di cui venticinque sono addominali. L'altezza del corpo è compresa circa quattro volte nella lunghezza di questo, misurata dall'estremità del muso all'origine della coda. La testa ne occupa poco meno del quinto.

Se noi cerchiamo adesso i rapporti che questa specie presenta, troviamo ch'essa s'avvicina estremamente ai *Chirocentrites*. In fatti, come ha giustamente osservato l'illustre Pictet, il numero e la forma delle vertebre, la dorsale principale remota, le pettorali e le ventrali composte di larghi raggi, l'anale lunghissima e la codale scissa in due acuti lobi sono altrettanti caratteri che affratellano questi due generi. V'ha però — aggiunge il Pictet — differenze notevoli, che tengono distinto lo *Spathodactylus*: valgano la forma del mascellare superiore, foggiato ad *S* nei *Chirocentrites*; la disposizione dei denti, molto ineguali in questo stesso genere; la presenza nello *Spathodactylus* di un raggio isolato, che forma il rudimento di una dorsale anteriore; l'assoluta mancanza di seghettature alle ossa opercolari; lo sviluppo ragguardevole delle pinne pari e la notevole lunghezza dei loro raggi.

Se non che, a tutto ciò si può fare alcune obbiezioni.

Premetto che delle tre specie di *Chirocentrites*, descritte dall'Heckel e provenienti da Comen (*Chir. coroninii*, *gracilis* e *vexillifer*), la prima soltanto porta con qualche diritto questo nome generico, poichè essa sola ne offre i caratteri stabiliti dell'Heckel. Ammesso questo (e lo dimostrerò più avanti, nell'Ittiofauna di Comen), esaminiamo partitamente le differenze suesposte.

Quanto alla dentizione, in *Chirocentrites coroninii* l'estremità anteriore del premascellare è fornita da ciascun lato di un lungo e robusto dente, conico e diretto obbliquamente in avanti. Toltone questo, gli altri corrispondono affatto a quelli di *Spathodactylus*. Or bene, se noi supponessimo che il dente in discorso fosse caduto nello *Spathodactylus* de' Voirons? Ciò si potrebbe agevolmente ammettere, dacchè la mascella superiore

[1] „Matér. pour la paléont. suisse." — „Description des fossiles du néoc. inf. des Voirons." Genève 1858.

[2] Per la significazione della parola Steguri, vedi i lavori di J. J. Heckel e la „Descr. d. poiss. foss. des Voirons" di Pictet.

mal conservata, vedesi rotta in due punti; ed in tal caso sarebbe tolta la differenza stabilita sui denti. È vero che, secondo la ristaurazione della testa di *Chir. coroninii* data dall'Heckel, questa specie presenta due denti conici e lunghi anche all'estremità anteriore dell'osso dentario; ma giova notare che in realtà non è così, poichè sugli esemplari originali essi veggonsi molto più piccoli dei superiori. A questo si aggiunga che nello *Sp. neocomiensis* i denti estremi della mascella inferiore non son conservati.

Veniamo alla differenza basata sul mascellare superiore, curvo ad *S* nel gen. *Chirocentrites*. Nemmen questa ha serio valore. Anzitutto, l'ittiolito nel quale codesto carattere è più saliente è appunto il *Chir. microdon*, il copioso abitatore delle acque di Lesina, appunto quello che più tardi venne dall'Heckel riconosciuto per *Thrissops*. Oltre a ciò, è assolutamente inconcesso di stabilire la forma del mascellare nello *Spathodactylus*, che è rotto e spostato.

Riguardo all'assenza completa di dentellature alle ossa opercolari, lo stesso Pictet ci disse che a questo proposito possono restare dei dubbî, giacchè le ossa in discorso non sono visibili che dal lato interno. Peraltro — ei soggiunse — se dentellature esistevano, avrebbero lasciato tracce sulla pietra. L'osservazione è giusta, ma non è decisiva. Del resto, le ossa opercolari sono mal conservate.

Quanto allo sviluppo delle pinne pari ed alla notevole larghezza dei loro raggi, è cosa incontrastabile; ma d'altro canto è pur vero che la struttura di questi ultimi è affatto identica a quella dei trissopini di Comen.

Di veramente importante non resta dunque che il raggio isolato alla parte anteriore del dorso. E, in verità, non si può agevolmente supporre ch'esso sia un raggio d'altra pinna spostato o una nevrapofisi smossa, giacchè l'Autore ci dice ch'esso è sopportato „par un os très épais, arqué, convexe en arrière, qui part entre la quatrième vertèbre dorsale et la cinquième, avec un diamètre d'environ douze millimètres, qui est peu visible dans la figure, parce qu'il est caché sous les écailles". Tuttavia, benchè sia cosa strana immaginare una spina nevrale larga oltre un centimetro, pure — tenuto calcolo che il raggio in questione sorge fra la quarta e la quinta vertebra dorsale, che la sua inserzione coll'interspinoso non è visibile, perchè coperta da squame, e che le spine nevrali anteriori dei pesci sono sempre molto robuste ed espanse — non potrebbe darsi che il raggio dello *Spathodactylus* fosse una di queste spine, fortuitamente staccata dal corpo vertebrale e spinta alquanto più in su?

Concludo: non una differenza, veramente plausibile, distingue i due generi *Spathodactylus* e *Chirocentrites*. Fino ad oggi peraltro non ci è dato di fonderli assieme, quantunque li affratellino tanti caratteri.

Passiamo ora al gen. *Crossognathus* Pictet. Ne riporto i principali caratteri:

Corpo ovale. Bocca mediocre. Premascellare corto; mascellare arcuato in avanti: entrambi forniti di denti. Questi — vicini fra loro, subclaviformi e piccoli — formano una frangia regolare sulle due mascelle, ad eccezione degli anteriori, che son più grandi e ad uncino. Apparato opercolare senza spine, nè denti. Colonna vertebrale terminata nel sistema degli *Steguri*. Pinne pari mediocri. Pettorali rotondate; ventrali addominali; dorsale submediana e corta; anale lunga; codale sviluppata e divisa in due lobi acuti. Squame grandi, ovali, arrotondate, percorse da sottili strie concentriche e fornite nello strato inferiore di corpuscoli ossei regolari.

I caratteri del ***Crossognathus sabaudianus*** Pictet sono:

Vertebre trent'otto, di cui diciassette dorsali. Altezza del corpo compresa quattro volte nella lunghezza del pesce, esclusa la coda. Lunghezza della testa compresa tre volte e mezzo nella stessa misura.

A questo bel genere del naturalista ginevrino mi permetto di contrapporne alcuni altri: *Caturus Elopopsis*, *Pomognathus* ed *Halec*, che, a mio parere, gli si stringono accanto e ne fanno vedere i legami genetici.

Richiamiamone i principali caratteri:

Il *Caturus*, vicino per forma alle specie del gruppo *Pachycormino*, se ne distingue per lo scheletro interno sempre incompletamente ossificato, dacchè la corda dorsale è protetta da mezze vertebre, separate fra loro. La bocca, molto fessa, è armata di denti conici, appuntiti e fitti. La pinna del dorso, preceduta da alcuni interapofisarî inermi, è breve ed opposta alle ventrali, che stanno inserite nel mezzo del corpo. L'anale mostrasi corta; la codale grande, equiloba, profondamente incisa e col primo raggio percorso in tutta la sua lunghezza da fulcri. Il corpo è coperto di squame sottilissime, talvolta provviste di piccole salienze granulose, generalmente liscie e

fornite alla faccia interna di un cornetto articolare assai debole, di cui mancano le squame alla coda. La loro forma è romboidale, esagonale o arrotondata.

Quanto agli *Elopopsis* (di cui ho già esposto i caratteri nell'Ittiofauna di Lesina), la forma delle vertebre e il loro numero (35 nell'*El. haueri*), la posizione delle pinne, la forma della testa, lo squarcio della bocca e i denti alle mascelle hanno molti rapporti col genere di Pictet; tanto più che nell'esemplare figurato di *Crossognathus sabaudianus* la codale e le pettorali sono incomplete e poteano quindi presentare la forma o raggiungere lo sviluppo delle stesse pinne nei rappresentanti del gen. *Elopopsis*.

Nei *Pomognathus* il tratto anteriore delle mascelle è provvisto di denti assai numerosi, sottili, arrotondati. appuntiti e rivolti all'indietro; il posteriore ha i denti meno numerosi, più larghi, piatti ed ampî alla base, Le pinne sono disposte come nei *Caturus*, nei *Crossognathus* e negli *Elopopsis*.

Negli *Halec* la forma della testa, assai larga e superiormente appiattita, ha una notevole analogia con quella degli *Elopopsis*. Lo squarcio della bocca è profondo, e l'orbita è grande. I denti mostransi a spazzola, eccettuati alcuni, più grandi e più conici, nel tratto posteriore della mascella inferiore. I corpi delle vertebre sono piccoli, tanto alti che lunghi e colle faccie articolari salienti. Apofisi spinose lunghe e gracili. Pinne sviluppatissime. Dorsale mediana. Ventrali inserite a livello della metà della dorsale.

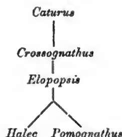
Io credo che davanti a questi caratteri non si possa esitare.

La corda dorsale dei *Caturus* si è successivamente ossificata, sono spariti i fulcri ai lobi codali, si sono modificate le squame — e ne son riusciti i *Crossognathus*.

I *Crossognathus*, perdendo l'eterocerchia della coda ed ingrandendo le pinne pettorali, diedero luogo agli *Elopopsis*.

Questi, modificando i denti e le ossa opercolari, si tramutarono in *Halec* ed in *Pomognathus*.

Cosicchè possiam dire:



Veniamo al gen. *Clupea*. Il Pictet ne descrisse due specie: *Cl. voironensis* e *Cl. antiqua*. Arrestiamoci un po'su quest'ultima.

L'esemplare di **Clupea antiqua** Pictet, benchè manchi della pinna dorsale, dei raggi anali e della mascella inferiore, è in complesso ben conservato, nè lascia dubbio sulla sua determinaziono generica — escluse, s'intende, le numerose suddivisioni in cui è scisso al dì d'oggi il gen. *Clupea*. Come osservò giustamente il Pictet, la specie in discorso si avvicina nel tipo alle alose; essa, in fatti, a paragone delle altre clupee presenta una forma assai più allungata, la quale si convien meglio al gen. *Alosa*.

A me si permetta di contrapporle *Scombroclupea macrophthalma*, riscontrata ad Hakel, a Lesina e a Comen. In questa ed in quella il corpo è alto e allungato, la coda sviluppata, le coste sternali pronunciate e nettamente visibili. *Clupea antiqua* conta quaranta vertebre; trentanove o quaranta la *Scombroclupea*. Le pinne ventrali e le pettorali si corrispondono per forma, posizione e sviluppo. In entrambe le specie le nevrapofisi e le emapofisi sono assai sottili e piegate all'indietro; in entrambe l'orbita è allungata. È vero che le pinnule spurie, che veggonsi al profilo inferiore della *Scombr. macrophthalma* al di là dell'anale, non si rilevano affatto in *Cl. antiqua;* ma è d'uopo notare ch'esse sono quasi sempre assai mal conservate, ed io non ne ho scorto che debolissime tracce in parecchi esemplari di Comen e di Lesina. Bisogna convenire che l'analogia fra queste due specie è molto sensibile.

Ma dove essa s'appalesa anche più, si è fra la stessa *Scombroclupea* e ***Clupea voironensis*** Pictet, fatta astrazione dalla mancanza di coste sternali, che può, anzi deve dipendere dalla fossilizzazione. Richiamiamo i caratteri della *Cl. voironensis*. La lunghezza totale varia da settantacinque a centodieci millimetri. Il corpo offre una forma ovale allungata. L'altezza di questo è compresa da sei a sei volte e mezzo nella lunghezza complessiva. Quanto al numero delle vertebre, il Pictet le dice cinquantadue ($^{30}{}_{.22}$); io non so peraltro donde abbia tratto questo numero, poichè le figure ch'egli ne porge, tolte indubbiamente dai migliori esemplari ch'erano a sua disposizione, non ne conservano mai più di trentasei. Non sono individui completi, gli è vero, ma in ogni modo, tutto compreso, non poteano oltrepassare il numero di quaranta. Le vertebre dorsali portano apofisi lunghe, debolissime e numerose. Su tutte le nevrapofisi e sulle emapofisi delle sei ultime vertebre scorgonsi appendici secondarie. Le coste mostransi lunghe e sottili. La pinna dorsale è inserita verso la metà del corpo. L'anale e le pinne pari corrispondono per forma e per posizione alle pinne omonime di *Scombroclupea*. Si confrontino questi caratteri con quelli offerti dalla *Scombroclupea macrophthalma*, e riuscirà agevole rilevarne i numerosi punti di contatto. A codesto ravvicinamento m'induce anche un'altra ragione. La *Cl. voironensis* Pictet è figurata alla tav. V (fig. 1—10) del suo lavoro.[1] Tutti sono esemplari incompleti: in uno trattasi soltanto delle pinne ventrali (fig. 9 *a*); un secondo non riproduce che la testa e le pinne pettorali (fig. 4); in un terzo non veggonsi che una parte del capo e la regione addominale (fig. 3). Ora questi tre frammenti (fig. 9 *a*, 3 e 4) si avvicinano estremamente ad altri, trovati negli strati ittiolitiferi di Comen e di Lesina, e precisamente a quello figurato nel 1867 da Kner alla tav. I, fig. 2 delle sue „Neuer. Beitr. zur Kenntn. d. foss. Fische von Comen", ed all'altro di Lesina di cui ho parlato in addietro, alla p. 225.

In conclusione, l'analogia fra gli avanzi in discorso — sia che rappresentino o meno *Scombroclupea macrophthalma*, è sorprendente.

La sottoclasse dei Ganoidei era rappresentata a' Voirons dai gen. *Aspidorhynchus* e *Gyrodus*.

Aspidorhynchus genevensis Pictet fu fondato sopra due esemplari incompleti. L'uno manca della parte del corpo compresa fra l'inserzione delle pinne ventrali e l'estremità del muso; l'altra mostra solamente il capo. Su ambedue le mascelle scorgonsi denti conici, appuntiti e irregolari. Le squame sono disposte su nove serie: tre piccole, superiori; altrettante inferiori, pur piccole, e tre principali, che occupano i fianchi. Ciascuna ne contiene circa sessantacinque.

La determinazione generica di questi frammenti è, secondo me, giustissima. Quantunque l'esemplare che conserva la testa possa lasciare qualche dubbio sullo stato di conservazione del becco e richiami quindi al pensiero i *Belonostomus*,[2] pure mi sembra che la forma tozza del corpo, l'altezza della testa e il profilo frontale lo associno agli *Aspidorhynchus*.

Quanto al ***Gyrodus***, trattasi di denti isolati, che non permettono una determinazione specifica. Essi sono identici ad altri, trovati nelle marne neocomiane del monte Salève.

Gli squalidi contavano ***Sphenodus sabaudianus*** Pictet e ***Odontaspis gracilis*** Agass. Il primo di questi, più che a *Sph. planus* Agass., s'accosta al *longidens* id., dal quale tuttavia si distingue per la forma più diritta e per la punta depressa.

Riassumendo:

Nelle acque de' Voirons viveano condrotterigi, ganoidi e teleostei.

Ai primi appartengono:

Odontaspis gracilis Agass.

---

[1] Dubito che l'esemplare illustrato dal Pictet alla fig. 1 della tav. V sotto il nome di *Cl. voironensis* appartenga alla stessa specie cui sono riferiti gli altri individui alle figure 2, 3, 4 e 9.

[2] Anche il Kner, descrivendo sotto il nome di *Hemirhynchus comenianus* un frammento proveniente da Comen (frammento che io ho chiamato più tardi *Belonostomus* sp.), si espresse così: „. . . Maggiore analogia, se vogliamo, esso presenta col frammento illustrato da Pictet alla tav. VII, fig. 1 de' suoi „Poissons des Voirons"; ma quell'avanzo fu dallo stesso Pictet riferito assai dubitativamente all'*Aspidorhynchus genevensis*." (R. Kner, „Neuer Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische von Comen bei Görz". Wien 1867.)

Sphenodus sabaudianus Pictet, più vicino a *Sph. longidens* Agass. che a *Sph. planus* id.

I ganoidi contavano:

Aspidorhynchus genevensis Pictet, affine a *Belonostomus* sp. di Comen.

Gyrodus sp., identico al *Gyrodus* scoperto nelle marne neocomiane del monte Salève.

It eleostei erano rappresentati da quattro specie, distribuite in tre generi e tutte appartenenti all'ordine dei *Physostomi* ed alla fam. *Clupeidae*:

Spathodactylus neocomiensis Pictet, analogo ai *Thrissops* ed ai *Chirocentrites* di Comen e di Lesina, che possono considerarsi derivati da lui.

Crossognathus sabaudianus id., progenitore agli *Elopopsis* delle due località or accennate.

Clupea antiqua id. e *Cl. voironensis* id., simili a *Scombroclupea macrophthalma* (Heckel) Pictet et Humbert, di Hakel, di Comen e di Lesina.

Ittiofauna di Comen.

(Tav. IX e X.)

Imprendiamo l'esame dell' ittiofauna di Comen, scoperta negli schisti bituminosi dell' altipiano del Carso triestino ed illustrata dall'Heckel, dal Kner, dallo Steindachner e recentemente anche da me. [1]

I giganteschi abitatori dei mari, i condrotterigi, non vivevano a Comen. In quelle acque nuotavano solamente teleostei e ganoidi. Cominciamo da questi.

Ci sorge ***Amiopsis prisca*** Kner. Non c'intratterremo a lungo su questo genere, fondato dal celebre naturalista viennese, poichè non presenta analogie cogli altri del terreno cretaceo. È una specie molto caratteristica e che perciò si riconosce assai facilmente. Ha numerosi rapporti coi gen. *Cyclurus* ed *Amia*: rapporti che il Kner ha posti accuratamente in rilievo.

La lunghezza della testa, misurata dall'estremità dell'osso dentario alla prima vertebra visibile, occupa un quinto della lunghezza totale. La mascella inferiore offre tracce di parecchie serie di denti conici, i quali si palesano meno lunghi e meno robusti che quelli del gen. *Amia*. Lo squarcio della bocca supera, a quanto sembra, quello presentato dagl'individui di quest'ultimo genere. L'articolazione dell'osso dentario è coperta superiormente e in avanti dal margine del mascellare, che manca del tratto fornito di denti. Manca eziandio il premascellare, e le ossa nasali e sottorbitali sono conservate solamente in parte. Fra l'orlo posteriore della mascella superiore e la regione dei premascellari notasi una fila compatta di denti acuti, che probabilmente appartengono al palatino destro. Alcuni di essi, notevolmente lunghi, superano quelli della mascella inferiore: così come osservasi nel gen. *Amia*. La colonna vertebrale, che volge sensibilmente all'insù, risulta di settant'una vertebra. I corpi vertebrali sono ossificati, mostransi più alti che lunghi e van provveduti di tre salienze trasversali, assai pronunciate, che li caratterizzano nettamente. Gli ultimi si restringono assai. Gli spazi compresi fra queste salienze sono profondamente infossati. Le nevrapofisi e le emapofisi, allargate e fornite di appendici e di sporgenze, elevansi verticalmente sui corpi. Le spine nevrali ed emali determinano con quelle un angolo acuto e piegano notevolmente all'indietro. Le coste, mal conservate, doveano essere brevi e sottili. La pinna codale, ridotta — si può dire — al lobo inferiore, e che conta almeno sedici raggi fittamente articolati, è sostenuta dalle emapofisi delle ultime sedici vertebre. La pettorale è stretta; l'arco scapolare è largo e robusto. Le ventrali e l'anale mancano affatto.

Abbiamo davanti un vero ganoide. La robustezza delle nevrapofisi e delle emapofisi, la gracilità delle spine nevrali ed emali, la relativa inclinazione di queste e di quelle, gl'infossamenti trasversi dei corpi vertebrali,

---

[1] Heckel, „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Österreichs". Wien 1850. Id., „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Österr.". Wien 1856. — Kner, „Über einige foss. Fische aus den Kreide- und Tertiärschichten von Comen und Podsused". Wien 1863. Id., „Neuer Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische von Comen bei Görz". Wien 1867. — Steindachner, „Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Österr." Wien 1859. — Fr. Bassani, Über einige foss. Fische von Comen". Wien 1879. Id., „Contribuzione alla fauna ittiologica del Carso presso Comen in Istria". Padova 1880.

l'assimmetria della coda e le stipate articolazioni dei raggi di questa pinna sono altrettanti caratteri che rivelano splendidamente il tipo. Non *Amia* soltanto, ma tutti gli altri olostei, sì polipteridi che lepidosteidi, dell'America nordica e d'Africa s'affratellano al pesce di Comen: anche *Lepidosteus*, *Calamoichthys* e *Polypterus* gli stendon la mano e l'ascrivono alla loro famiglia.

Altri tre generi rappresentavano la sottoclasse dei ganoidi a Comen: *Belonostomus*, *Coelodus* e *Palaeobalistum*.

Gli esemplari che io riferisco al primo di essi son tre frammenti, che si conservano nelle Collezioni dell'I. R. Istituto geologico di Vienna e che mi fornirono argomento di una breve Memoria, inserita negli „Atti della Società veneto-trentina di scienze naturali" (vol. VII, fasc. I).

Riporterò sommariamente le risultanze ottenute.

Quei tre frammenti erano stati studiati in addietro dai signori Heckel e Kner. Heckel ne attribuiva due al gen. *Hemirhynchus* ed il terzo (tav. IX, fig. 3) al *Sauroramphus*; Kner li riuniva tutti al gen. *Hemirhynchus* chiamandoli ***Hemirhynchus heckeli*** Kner ed ***Hemirhynchus comenianus*** id.

Ma, a mio parere, codeste determinazioni sono errate, e tutti tre gli esemplari in discorso devono considerarsi quali *Belonostomus*. Studiamone infatti i loro caratteri.

Il primo (tav. IX, fig. 1) è un frammento della mascella superiore, che si manifesta protratta in un lungo becco. Mostrasi percorso longitudinalmente da solchi abbastanza profondi e irregolari, e palesa notevoli tracce di denti all'orlo inferiore. Si restringe verso l'avanti e misura nella sua complessiva lunghezza dodici centimetri.

Nel secondo frammento (tav. IX, fig. 2), che fu distinto dal Kner col nome di *Hem. heckeli*, si scorgono il rostro, la testa e una piccola parte del tronco. Su entrambe le mascelle v'ha denti mediocremente robusti: i superiori conici; filiformi e più lunghi gli altri. Siccome la roccia è scrostata all'orlo estremo del becco inferiore, non è dato di stabilire con precisione se questo raggiungesse in lunghezza il superiore o s'arrestasse prima di esso. L'orbita è grande e arrotondata. Alcuni raggi a mala pena visibili ci danno indizio delle pinne pettorali. Delle squame, assai mal conservate, nulla è permesso di dire.

Le mascelle del terzo esemplare (tav. IX, fig. 3), chiamato *Hem. comenianus* dal Kner (che lo trovò affine all'*Aspidorhynchus genevensis* Pictet dei Voirons), si protraggono in un lunghissimo becco, il cui tratto anteriore non è rappresentato che da pallidissime tracce. È impossibile determinare se il rostro superiore andasse provvisto di denti, i quali si veggono nettamente solo sull'altro. Di quest'ultimo non è dato stabilir la lunghezza. L'altezza della testa decresce quasi insensibilmente dall'indietro all'avanti. Tutte le ossa si mostrano solcate.

Ed ora, a riscontro, vediamo i tratti caratteristici dei gen. *Belonostomus* ed *Hemirhynchus*, senza intrattenerci qui del gen. *Saurorамphus*, al quale, come vedremo più avanti, non possono assolutamente riferirsi gli esemplari in discorso.

Gen. *Belonostomus* Agass. — Tutte le specie di questo genere sono più gracili e più slanciate che gli *Aspidorhynchus*. Le due mascelle presentansi allungatissime: la superiore sorpassa appena l'inferiore. Entrambe vanno armate di denti acuti e irregolari. L'orbita è molto grande.

Gen. *Hemirhynchus* Agass. — La mascella superiore, allungata in un becco affilato e sprovvisto di denti, è gracilissima e termina in una punta cilindrica. La sua lunghezza supera almeno di un terzo quella della mascella inferiore, ch'è molto più robusta alla base, ma parimenti appuntita. Le squame son grandi. L'orbita è assai sviluppata e arriva all'orlo superiore della testa.

La conclusione mi sembra chiara.

Attribuire i nostri esemplari al genere *Hemirhynchus* è assolutamente impossibile, allorchè solo si pensi che i suoi rappresentanti vanno sforniti di denti, mentre questi esistono in tutti tre gl'individui del Carso, che s'affratellano invece sotto ogni rapporto coi *Belonostomus*.

Ecco perchè l'anno scorso ho sostenuto e sostengo tuttora che „nello stato attuale della scienza, i frammenti di pesci riscontrati negli schisti bituminosi dell'Istria e determinati dal Kner come *Hemirhynchus* non permettono in veruna guisa di credere all'esistenza di questo genere in quelle acque e danno invece diritto di ammettervi la presenza del gen. *Belonostomus*."

Ma, se la determinazione generica di questi frammenti riesce cosa relativamente agevole, altrettanto non è della specifica. La loro conservazione, affatto incompleta, non permette di dire se costituiscano una o più specie, nè di istituire efficaci confronti cogli altri *Belonostomus* riscontrati nei terreni cretacei inferiori. E' mi sembra peraltro che sia concesso, in via empirica e per induzione, di ritenerli tutti tre corrispondenti fra loro, considerando il secondo esemplare come un giovane individuo della specie rappresentata dai due frammenti maggiori. Nè, in verità, è difficile ch' essi corrispondano eziandio al *Belonostomus* di Lesina. Vedemmo infatti a p. 199 che nel *Belonostomus lesinaensis* la testa misura col rostro una lunghezza di ottantanove millimetri; che le mascelle, longitudinalmente solcate e molto robuste all'origine, si assottigliano alquanto verso la punta, e che su entrambe scorgonsi denti conici e distanti fra loro. Gli è vero che questi caratteri possono dirsi comuni a tutti i *Belonostomus*; ma c'è un'altra ragione che m' induce ad ammettere come assai probabile la presenza del *Belonostomus lesinaensis* a Comen. È un frammento, che fa parte del Museo geologico dell'Università di Vienna e del quale mi duole di non poter offrire la figura. Ne posseggo soltanto uno schizzo, che trassi io stesso dall'originale. Vi si scorge la testa, sprovvista del rostro, e il tratto anteriore del tronco, su cui sono conservate la pinna ventrale e le squame. Questo esemplare — ripeto — mi richiama vivamente al pensiero il *Belonostomus* dell'isola dalmata.

Determinati così nel miglior modo possibile i frammenti dei lepidosteidi di Comen, vediamo di scoprire taluno fra i progenitori di questo genere. Ci convien risalire fino agli strati triasici, ove incontriamo il *Belonorhynchus* degli schisti bituminosi di Raibl in Carinzia.[1] La diagnosi offerta dal Bronn è la seguente:

Corpo gracile ed allungato. Testa protratta anteriormente in un lungo becco appuntito. Denti piccoli e quasi eguali. Pinne poco sviluppate. Dorsale ed anale remote, opposte fra loro, triangolari e brevi. Ventrali addominali. Squame sottili e disposte su quattro serie: le serie dorsale e ventrale semplici e costituite da squame dure, lineari, contigue, embricate e, verso l'estremità codale, carenate; le due linee laterali composte di squame contigue e piccolissime (geminate?).

Se non erro, mi sembra di scorgere nel *Belonorhynchus* un antenato dei *Belonostomus*.

E siamo al gen. *Coelodus*, di cui ho esposto i caratteri nella prima parte del presente lavoro.

Due specie vivevano a Comen: il *saturnus* Heckel ed il *rosthorni* id.

Coelodus saturnus Heck., specie assai grande, è distinta dai seguenti caratteri:

La massima distanza fra l'asse spinale e la linea del dorso misura la lunghezza di tredici mezze vertebre; quella fra l'asse medesimo e il profilo del ventre è di quattordici. I denti molari delle due file più interne della mascella inferiore sono assai sviluppati: i maggiori di essi sorpassano la lunghezza di due archi vertebrali. Questi, in numero di trentotto ($^{14}{}_{24}$), hanno il margine interno leggermente seghettato. Tredici paia di ossicini dorsali stanno davanti alla pinna dorsale, la quale, preceduta da nove ossicini interapofisari inermi, è composta di sessantacinque raggi. Quarantotto ne conta l'anale, e ventitrè la codale.

Coelodus rosthorni Heck., altra specie che raggiungeva dimensioni notevoli, è basata sopra un solo esemplare, il quale manca del capo e della porzione addominale anteriore. La sua altezza al di sopra della corda dorsale è di otto mezze vertebre, e di dieci al di sotto. Gli orli delle vertebre (37) mostransi nettamente dentellati. Contansi undici robusti ossicini dorsali. La pinna del dorso ha cinquantun raggio; quarantuno l'anale; venticinque la codale.

Risulta da ciò che, quantunque le due specie in discorso differiscano alquanto fra loro per la forma del corpo e pel carattere offerto dagli archi vertebrali, esse non permettono tuttavia un rigoroso confronto, dacchè nel *Coelodus rosthorni* il numero delle vertebre e degli ossicini dorsali è approssimativo, l'altezza del tronco è inesatta e manca affatto la dentizione.

D'altra parte, se noi consultiamo i cenni esposti più addietro intorno ai *Coelodus* di Lesina, troviamo ch'esse presentano molti punti di contatto con questi.

[1] H. G. Bronn, „Beiträge zur triasischen Fauna und Flora der bituminösen Schiefer von Raibl". (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc.) Stuttgart 1858. — R. Kner, „Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnten". (Bd. LVI der Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss.) Wien 1867.

L'ultimo genere, che rappresentava nelle acque di Comen la sottoclasse dei ganoidei, è *Palaeobalistum* Blainville, caratterizzato così:

Denti anteriori in forma di scalpello. Denti molari leggermente arcuati, alquanto incavati nel mezzo, disposti su tre linee per ogni lato della mascella inferiore e col diametro maggiore nel senso trasverso. Quei della linea esterna arrotondati; i mediani ovali e più grandi; gl'interni ellittici e ancor maggiori. Denti palatini su cinque serie e quasi tutti della stessa grandezza: quei di mezzo trasversalmente ellittici; longitudinalmente i laterali. Orbita ampia. Bocca collocata alla metà dell'altezza del capo. Pedicello codale breve e gracile. Pinna dorsale inserita avanti la metà dell'altezza del corpo. Ventrali corte. Codale perfettamente arrotondata e composta di molti raggi (40—60). Ossicini dorsali assai deboli. Coste sternali fesse, disposte dinanzi all'anale in un ciuffetto di bastoncini tendinei, sottili e ascendenti verso l'indietro. Squame delicatissime, che coprono tutto il corpo.

La maggior parte di questi caratteri concorda con due individui del Carso triestino: l'uno studiato nel 1867 dal Kner; l'altro, più tardi, da me. Disgraziatamente entrambi sono frammenti, nè permettono quindi una esatta determinazione. Giova peraltro notare che tanto il Kner quanto io, esaminando esemplari diversi, giungemmo alla stessa conclusione: trattarsi cioè di un *Palaeobalistum*, estremamente affine al ***Palaeobalistum goedeli*** Heck. Mi sembra per ciò che — fino a prova contraria — si possa ammettere con molta probabilità l'esistenza di questa specie nelle acque di Comen.

Veniamo alla sottoclasse dei teleostei.

L'ordine dei *Physostomi* vi era rappresentato dalle famiglie *Hoplopleuridae*, *Scopelidae* e *Clupeidae*; quello degli *Acanthopterygii* dalle fam. *Holocentridae* e *Carangidae*.

L'unico genere della prima fra queste cinque famiglie è il *Saurorampkus*, fondato nel 1850 da Heckel e costituito da una sola specie: ***Saurorampkus freyeri*** Heck., che si distingue pei seguenti caratteri:

La testa è quadrangolare, depressa e coperta di granulazioni. Il muso è allungato e appiattito. I denti veggonsi piccoli e uguali, eccettuati gli anteriori della mascella superiore, più sviluppati. Il quarto è il più lungo fra tutti e alquanto ricurvo all'indietro a guisa di uncino. La colonna dorsale è composta di trentanove vertebre cartilaginee. Di queste, ventidue sono addominali e diciassette caudali. La pinna del dorso, di mediocre grandezza, è collocata un po' indietro della metà del corpo; l'anale è alquanto più lunga; le ventrali stanno un po' più vicine alle pettorali che alla dorsale; la codale è omocerca. V'ha una serie di scudi ossei lungo il profilo superiore del corpo, una per ciascun lato sul mezzo dei fianchi e probabilmente un'altra ad ogni parte della regione ventrale. Gli scudi del dorso, ovali e in numero di sette tra l'occipite e la pinna dorsale, si continuano fino alla coda.

Anche questo genere — al pari del *Belonostomus* — può riconoscere fra i suoi lontani progenitori i *Belonorhynchus* triassici, ed ha stretti rapporti coi *Rhinellus*, coi *Dercetis*, coi *Belonostomus* e cogli *Aspidorhynchus*.

La famiglia *Scopelidae* contava nel mare di Comen due generi: *Hemisaurida* e *Holcodon*.

Come ho già detto in addietro, il gen. *Holcodon* fu istituito dal Kramberger su alcuni pesci di Lesina, che si conservano nel Museo di Agram. Ei ne fondò tre specie: il *neocomiensis*, il *lobopterygius* ed il *lesinaensis*, ed associò alla prima gli esemplari del Carso antecedentemente illustrati dal Kner col nome di *Saurocephalus (?) lycodon*, a cui quest'Autore riferì un individuo di Lesina, etichettato dall'Heckel come *Enchodus* n. sp. Io non posso discutere la fusione proposta dal Kramberger, poichè non conosco gl'individui che gli servirono di studio. Accetto le sue conclusioni e ripeto soltanto che per diritto di priorità i frammenti di Comen vanno inscritti col nome di ***Holcodon lycodon*** (Kner) Kramberger.

Gli esemplari del Carso, dubitativamente riferiti dal Kner al gen. *Saurocephalus*, sono due ed appartengono alla Collezione dell'I. R. Istituto geologico di Vienna, dov'io li ho esaminati.

L'uno conserva una parte delle mascelle, l'apparato opercolare spostato ed altre ossa, disgiunte e frantumate, del capo; l'altro manca di una parte della colonna vertebrale e della porzione terminale della testa. Il primo presenta alcuni grossi denti, distanti fra loro, conici, acuminati, un po' ricurvi e longitudinalmente

striati nel tratto inferiore. Il secondo ha la colonna vertebrale composta di circa quaranta vertebre, provviste di una salienza longitudinale mediana, le nevrapofisi e le emapofisi notevolmente sviluppate e piegate all'indietro, le pinne ventrali addominali e assai grandi, la codale espansa e costituita da grossi raggi articolati e più volte forcuti. Entrambi offrono le ossa della testa percorse da strie raggiate, che non s'intrecciano, nè si ramificano.

Il gen. *Hemisaurida*, il quale è analogo ai viventi *Saurus* e *Saurida* e che rientra probabilmente nella fam. *Clupeidae*, così come l'intendevano Cuvier e Valenciennes, venne stabilito dal Kner sopra un piccolo frammento, che conserva le ossa mascellari, i frontali, i parietali ed i sottorbitali, e ch'ebbe il nome di ***Hemisaurida neocomiensis*** Kner. Il premascellare ed il mascellare sono affatto inermi; il dentario è percorso in tutta la sua lunghezza da una fila di denti, lunghi, sottili, paralleli e leggermente disgiunti fra loro. Tutte le ossa si mostrano punteggiate.

Passati così rapidamente in rivista gli avanzi che rappresentavano questi tre generi a Comen, tentiamo di rilevarne le analogie.

Consultiamo, pel *Sauroramphus*, l'ittiofauna del monte Libano, descritta dal Pictet e dall'Humbert. Non possiamo a meno di arrestarci all' *Eurypholis boissieri* di Hakel.

Gli *Eurypholis* hanno il corpo tanto largo che alto e molto assottigliato verso l'estremità posteriore, la testa grande, la superficie delle ossa del capo percorsa da granulazioni, lo squarcio della bocca ampio, i denti numerosi appuntiti e inegnali, le vertebre ossee, la pinna dorsale quasi mediana e breve, l'anale più bassa e press'a poco della stessa lunghezza, la codale omocerca, la linea del dorso e le laterali fornite di scudi.

Che più? I punti di contatto fra *Saurorampuhs* ed *Eurypholis* sono moltissimi: punti di contatto, del resto, che furono riconosciuti anche dal Pictet e dall'Humbert, i quali peraltro tennero separati i due generi, perchè in *Eurypholis* la testa è più corta e più grossa, i denti son molto più irregolari, le vertebre mostransi ossee e vanno provviste di nevrapofisi distinte. Nè io contraddico l'opinione dei due naturalisti ginevrini, che è pure la mia: ho voluto soltanto richiamare le affinità fra i due generi in discorso, poichè di esse intendo giovarmi più tardi, quando avrò successivamente accennato ad alcuni tipi cretacei, che si rannodano al *Saurorampuhs* del Carso.

E, se non erro, mi sembra che allo stesso gen. *Eurypholis* s'avvicini anche l'esemplare meno incompleto di Comen, chiamato da Kner *Saurocephalus lycodon*, mentre l'altro frammento omonimo ricorda *Ischyrocephalus*, *Enchodus*, *Isodus*, *Hypsodon* ed *Elopopsis* del Pläner, coi quali concorda per la dentizione e per le strie alle ossa opercolari. L'ittiolito riprodotto dal Kner alla tav. III delle sue „Neuere Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische von Comen" (Wien, 1867) non è, in verità, ben conservato; ma forse che un attento esame non richiama tuttavia al pensiero *Eurypholis longidens* di Sahel-Alma? Forse che questi due pesci non si palesano strettamente affini nelle vertebre, più alte che lunghe, nella direzione delle spine nevrali ed emali, nella coda espansa, nel capo allargato, nello sviluppo dei denti e nella posizione delle pinne ventrali? Il *Saurocephalus* di Comen (in cui la testa è ripiegata e contorta) ha i pezzi opercolari percorsi da strie molto vicine fra loro e che, partendo dal centro, vanno alla periferia: or bene, non potrebbe darsi che le ossa considerate come pezzi opercolari corrispondessero invece alle placche caratteristiche degli *Eurypholis?* Forse che le ossa mascellari trovate al monte Libano, chiamate dall'Heckel *Isodus sulcatus* ed associate più tardi ad *Eurypholis longidens* dal Pictet e dall'Humbert, non hanno sensibili analogie col frammento di Comen, figurato dal Kner nella tav. II della succitata Memoria e da lui parimenti riferito a *S. lycodon*?

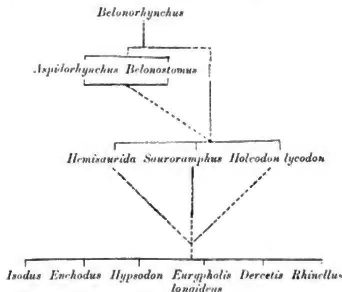
Nè io sono il solo che abbia riscontrato rapporti fra *Saurocephalus (Holcodon)* ed *Eurypholis*: ne convennero, benchè indirettamente, anche il Fritsch ed il Pictet. Il primo, in fatti, descrivendo gli *Enchodus* del cretaceo boemico,[1] rileva le affinità fra questo genere e gl' *Ischyrocephalus*, facendole vieppiù risaltare colle fig. 1 e 3 della tav. VII; il secondo, nei suoi studî sui pesci del Libano, trova gl' *Ischyrocephalus* affini all'*Eurypholis longidens* di Sahel-Alma, ed associa a quest'ultimo l' *Isodus sulcatus* Heckel, che è pur molto analogo ai rappresentanti del gen. *Enchodus*.

---

[1] A. Fritsch, „Die Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation". Prag 1878.

Quanto poi all'*Hemisaurida neocomiensis* — affine sotto qualche riguardo ai gen. *Isodus*, *Enchodus* ed *Hypsodon* — parmi di scorgere anche in quel moncone di testa certi rapporti col *Sauroramphus* e, meglio ancora, coll' *Eurypholis boissieri*. È vero che ' denti alla mascella inferiore mostransi lunghi e piuttosto fitti e che mancano affatto nell'altra; ma osservo peraltro che al di sotto del mascellare e del premascellare dell'*Hemisaurida* (in cui tutte le ossa son punteggiate, così come vedesi nel *Sauroramphus* e negli *Eurypholis*) si scorgono, benchè in piccolo numero, alcune altre granulazioni. Ciò dimostra che queste due ossa non sono probabilmente conservate nella loro integrità, nè si può quindi decidere con sicurezza se fossero, o no, provviste di denti. Spalancate la bocca ad un *Sauroramphus* o ad un *Eurypholis boissieri*, e poi ditemi se non si affratellano all' *Hemisaurida*!

Ora, riassumendo questi cenni, che in qualche punto saranno riusciti oscuri, ma che trarranno — spero — nuova luce da quel che dirò più avanti nelle Ittiofaune del monte Libano e della Vestfalia, parmi che sia concesso di riconoscere fra i generi fin qui menzionati certi legami di parentela, che possono tradursi così:



La fam. *Clupeidae*, più numerosa delle due precedenti, comprendeva tre gruppi: i trissopini, gli elopini ed i clupeini. Il primo coi generi *Leptolepis*, *Thrissops* e *Chirocentrites*; il secondo cogli *Elopopsis*; l'ultimo coi gen. *Clupea* e *Scombroclupea*.

Il gen. *Leptolepis* è rappresentato da un solo individuo, che si conserva nel Gabinetto di geologia dell'I. R. Università di Vienna. Io l'ho potuto studiare, e, come ho già pubblicato altra volta, l'ho trovato identico agli esemplari di ***Leptolepis neocomiensis*** Bass. di Lesina.

Il gen. *Chirocentrites* fu istituito nel 1850 da Heckel per alcuni fisostomi alecoidei riscontrati negli schisti bituminosi del Carso triestino e nel calcare di Lesina.

Analogo ai gen. *Chirocentrus*, *Elops*, *Megalops* e *Thrissops*, esso può succintamente definirsi così:

Corpo allungato. Squarcio della bocca rivolto all'insù. Mascella superiore piegata in forma di *S*. Due robusti canini orizzontali alla sinfisi del premascellare. Mascellare superiore fornito di piccoli denti irregolari. Mascellare inferiore provvisto di denti conici, appuntiti e molto più grandi che quelli della mascella superiore. Branchiosteghi numerosi (20). Sottorbitali molto grandi e sottili. Preopercolo triangolare e dentellato. Colonna vertebrale slanciata e composta di 54 a 64 vertebre. Pinne pettorali robuste. Ventrali addominali. Dorsale remota. Coda profondamente incavata e inegualmente divisa. Squame mediocri, delicate, rotondate e liscie.

L'Heckel ne distinse quattro specie: il *microdon*, il *gracilis*, il *vexillifer* ed il *coroninii*; la prima proveniente da Lesina, le tre susseguenti da Comen.

Sul ***Chirocentrites microdon*** Heck. ho già parlato nella I parte del presente lavoro, ed ho detto che più tardi, nel 1856, l'illustre ittiologo austriaco, riconoscendo erronea l'antecedente determinazione generica di questa specie, l'aveva assai giustamente riferita al gen. *Thrissops*, chiamandola *Thr. microdon*. Qui aggiungerò soltanto che i recenti scavi fatti eseguire a Comen per cura del prof. Suess offersero, fra altri, un frammento di pesce, il quale conserva la parte posteriore del corpo ed ha una sorprendente analogia col *Thr. microdon*. È quindi molto probabile che questa specie, tanto copiosa nelle acque dell'isola dalmata, vivesse anche a Comen.

Studiamo adesso gli altri tre *Chirocentrites*, esclusivamente riscontrati in quest'ultima località.

Il ***Chirocentrites coroninii*** Heck. ha la testa ottusa, che misura un settimo della lunghezza totale. Il premascellare è provvisto di due denti mediani, lunghi e diretti in avanti. I denti al mascellare inferiore sono molto robusti. Contansi trentatre vertebre addominali e ventotto caudali. La pinna del dorso risulta di quindici raggi; l'anale di trentaquattro. Le ventrali han sul dinanzi un grosso raggio spinoso.

Nel ***Chirocentrites gracilis*** Heck. la testa, ottusa, è compresa un po' più di nove volte nella complessiva lunghezza. Le vertebre sono in numero di sessantaquattro, di cui ventisette caudali. La dorsale ha dodici raggi, e trentasette l'anale.

La testa del ***Chirocentrites vexillifer*** Heck. non raggiunge il settimo della lunghezza del corpo e corrisponde a quella di undici vertebre. V'ha trentasei vertebre addominali e ventisei codali. La pinna dorsale, che supera in altezza la lunghezza del capo, conta diciotto raggi. L'anale ne ha trentatre.

Ora, io dichiaro nettamente che il *Chir. vexillifer* ed il *Chir. gracilis* non appartengono, a parer mio, a questo genere, ma devono essere riferiti al gen. *Thrissops*.

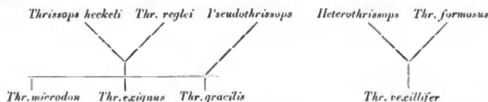
Osserviamo infatti il *Chir. gracilis*. I caratteri che, in sostanza, distinguono i *Chirocentrites* dai *Thrissops* sono riposti nell'apparato dentario: nei *Chirocentrites*, presenza di due robusti canini al premascellare e sviluppo notevole dei denti della mascella inferiore; nei *Thrissops*, mancanza di canini, e denti piccolissimi, conici, acuminati nei mascellari. Or bene: l'estremità del muso nel *Chir. gracilis* illustrato dall'Heckel non è conservata; non è conservata negli esemplari figurati dal Kner; non è conservata in quelli studiati da me. Come rilevarvi adunque i caratteri proprî al gen. *Chirocentrites*? D'altra parte, il tronco palesa il tipo dei *Thrissops*, e la pinna codale — analoga a quella del *Thr. microdon* — corrisponde a questo medesimo organo nel *Thr. micropodius* Agass. (*Pseudothrissops* Sauvg.).

Chirocentrites gracilis adunque è assai probabilmente un *Thrissops*, affinissimo al *microdon*, e deriva, come il *microdon* e l'*exiguus*, dall'*heckeli* e dal *reglei*.

Altrettanto si dica del *Chir. vexillifer*. Che cosa ha di *Chirocentrites* questo ittiolito? Nulla. Guardiamogli in bocca: son denti uniformi o quasi, con una leggiera prevalenza degli anteriori. Il tronco è di *Thrissops*, e la coda s'avvicina a quella di *Thr. formosus* ed anche un po', se vogliamo, a quella di *Thr. intermedius*; la dorsale — elevata ed inserita un po' più avanti del solito, giacchè è quasi opposta all'anale — ricorda per la sua posizione la stessa pinna nel *Thrissops intermedius*.

Quanto al *Chir. coroninii* — unica specie che abbia forse il diritto di appartenere al gen. *Chirocentrites*, poichè essa soltanto ne possiede i caratteri stabiliti dall'Heckel — non posso a meno di riconoscervi una strettissima analogia coi *Chirocentrus* viventi. A provarla, basta osservare le fig. 2 e 3 della tav. XIV, che riproducono l'apparato dentario di un *Chirocentrus dorab*, conservato nel Museo di Anatomia comparata dell'Università di Vienna.

Riassumendo, otteniamo:



Col *gracilis* e col *vexillifer* viveva nelle acque del Carso il ***Trissops exiguus*** Bass. Lo rappresenta il frammento illustrato nel 1867 dal Kner e da lui dubitativamente riferito a *Thrissops (Chirocentrites) microdon* Heck. Esso conserva la testa, le pinne pettorali, le ventrali e le prime trentaquattro vertebre (comprese anche quelle coperte dalla pettorale destra, dall'arto toracico e dall'apparato opercolare, le quali, fatto il calcolo, ammontano a nove). Nè credo il mio giudizio errato. Benchè si tratti di un pezzo tanto incompleto, i suoi caratteri concordano tuttavia con quelli del mio *Thrissops* di Lesina. Vi corrispondono perfettamente la forma delle mascelle, dei denti, dell'orbita, delle pinne, delle vertebre, delle apofisi vertebrali e delle coste.

In conclusione, adunque, noi possiam dire che il gruppo *Thrissopina* era rappresentato a Comen dalle seguenti specie: *Leptolepis neocomiensis* Bass., *Chirocentrites coroninii* Heck., *Thrissops microdon* Heck.?, *Thr. gracilis* (Heck.) Bass., *Thr. vexillifer* (Heck.) Bass. e *Thr. exiguus* Bass.

A questo punto mi torna acconcio accennare al gen. *Lycoptera* Müller ed alle due specie — *Lyc. middendorfi* e *Lyc. macrorhyncha* — istituite nel 1868 dall'Eichwald[1] per alcuni pesci vealdiani (?) dissepolti dagli schisti argillosi del Turga nella Siberia orientale (Distretto di Nertschinsk).

Il gen. *Lycoptera*, che presenta la bocca fornita di denti piccolissimi e conici, la pinna codale allungata, profondamente incisa ed equiloba, la dorsale remota e pressochè opposta all'anale, le ventrali addominali, le vertebre numerose (più di 40), le coste fine ed arcuate, dieci branchiosteghi e le squame cicloidi, mi ha tutta l'aria del gen. *Thrissops*. Parmi eziandio che a questo debbano essere indubbiamente riferite le fig. 5, 6 e 7 della tav. XXXVIII dell'opera di Eichwald (*Lyc. middendorfi*), nè esiterei ed associarvi anche le fig. 1, 2, 3 e 4 della tavola stessa (*Lyc. macrorhyncha*), se non vedessi nella fig. 1 certe appendici ossee, superiormente arrotondate, che, a quanto pare, discendono dal tratto anteriore del profilo dorsale, così come si osserva nel gen. *Diplomystus* Cope.[2]

Siamo al gruppo *Elopina* ed al gen. *Elopopsis* Heck., di cui non ripeto i caratteri, già esposti nell'„Ittiofauna di Lesina."

A Comen viveano quattro specie del genere.

Elopopsis fenzlii Heck. ha la testa di forma triangolare, acuminata e corrispondente in lunghezza a quella di ventitre vertebre. La linea del fronte cammina diritta. Lo squarcio della bocca è un po' obbliquo all'insù. I denti mostransi robusti, conici, aguzzi e compressi alla base. Le vertebre, più alte che lunghe e percorse ai lati da una sola salienza longitudinale, sommano a cinquantasette, di cui quarantaquattro addominali. Le coste e le spine nevrali sono gracili ed allungate. La pinna dorsale, inserita a livello della ventesimasesta vertebra, sta fra le ventrali e le pettorali e risulta di ventun raggio. Queste ultime, lunghe diciotto vertebre, son precedute da un grosso raggio, semplice. L'anale è breve.

La testa dell'***Elopopsis microdon*** Heck. misura la lunghezza di ventiquattro vertebre. Il profilo frontale è arcuato. La bocca è fessa obbliquamente all'insù. I denti veggonsi piccoli, conici, acuminati e numerosi. La colonna vertebrale è costituita di sessanta vertebre ($^{45}/_{15}$), più alte che lunghe e provviste longitudinalmente di due linee sporgenti. La dorsale principia sopra la sedicesima vertebra e conta sedici raggi. Le pettorali raggiungono la lunghezza di quattordici vertebre. L'anale è corta.

Nell'***Elopopsis dentex*** Heck. la testa, triangolare e appuntita, è lunga diciassette vertebre. Il fronte mostrasi diritto. L'apertura della bocca è orizzontale. I denti sono robusti, perfettamente conici e aguzzi. V'ha quaranta vertebre ($^{21}/_{19}$?), robuste, tanto alte che lunghe e fornite di una cresta longitudinale ai lati. Le coste e le nevrapofisi veggonsi brevi e delicate. La pinna del dorso, costituita da quindici raggi, comincia a livello della sedicesima vertebra, sopra l'inserzione delle ventrali. L'anale è lunga e risulta di ventisei raggi.

Elopopsis haueri Bass. presenta la testa triangolare, appuntita e lunga quasi quattordici vertebre. Lo squarcio della bocca è leggermente piegato all'insù. I denti offronsi lunghi, sottili, conici e aguzzi.

---

[1] Eichwald, „Lethaea rossica", II parte. Stuttgart 1868.

[2] E. D. Cope, „A contribution to the knowledge of the ichthyological fauna of the Green River Shales". Washington 1877.

Contansi trentacinque vertebre, molto più lunghe che alte e percorse da una linea longitudinale. Ve n'ha ventidue addominali e tredici caudali. Le coste sono sottili e di mediocre lunghezza. Le nevrapofisi anteriori mostransi piuttosto deboli e fornite di numerose appendici secondarie. Le nevrapofisi posteriori e le corrispondenti emapofisi veggonsi robuste e sensibilmente arcuate all'indietro. Le pettorali, lunghe meno di quattro vertebre, risultano di dodici raggi. Le ventrali s'inseriscono a livello dell'ultimo raggio della pinna dorsale, che sta sopra l'undecima vertebra.

Come risulta da questi cenni comparativi, le quattro specie di *Elopopsis* conosciute finora sono ben definite.

Vediamo adesso se ci riesce di trovare fra gl'ittioliti di altre località qualche analogia coi rappresentanti di questo genere.

Anzitutto — se non erro — mi sembra che i *Caturus*, gli *Strobilodus* e gli *Amblysemius* giurassici possano essere inscritti tra i progenitori degli *Elopopsis*, e che gli *Elops* e i *Megalops* ne sieno i rappresentanti attuali. Giovano a dimostrarlo le diagnosi offerte per questi generi dall'Agassiz, dal Wagner, dal Cuvier e dal Commerson.

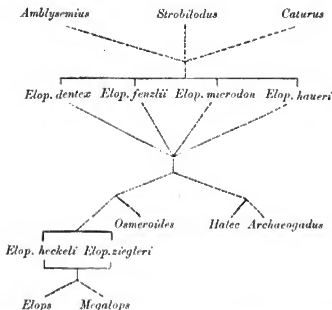
Oltre a ciò, se noi consultiamo le ittiofaune turoniana e senoniana, descritte dall'Agassiz, dal von der Marck, dal Reuss e dal Fritsch, troviamo *Elopopsis ziegleri*, *Elop. heckeli*, *Osmeroides lewesiensis*, *Halec sternbergi* ed *Archaeogadus guestphalicus*, i quali, affini tra loro, si rannodano eziandio agli *Elopopsis* di Comen e di Lesina.

Elopopsis heckeli, descritto dal Reuss e successivamente dal Fritsch, fu riscontrato nel pläner di Wehlowitz presso Praga. È rappresentato da un frammento, che conserva la testa e una piccola parte del tronco, fino a mezzo decimetro dall'estremità posteriore dell'arco scapolare. La massima altezza del capo corrisponde circa ai quattro quinti della sua lunghezza, che misura ventun centimetro. L'ampio squarcio della bocca raggiunge ottanta millimetri. La mascella inferiore sorpassa un po' l'altra. Su entrambe veggonsi denti conici, acuminati e un po' discosti fra loro: quei dell'osso dentario sono i più grandi. L'opercolo, notevolmente sviluppato, si spinge in su fin quasi al profilo superiore del pesce, ha una forma pressochè triangolare ed è percorso da alcune pallide strie, non ramificate. I raggi branchiosteghi sono lunghi, robusti e numerosi. Le squame mostransi arrotondate, colla convessità rivolta in avanti.

Elopopsis ziegleri, illustrato dal von der Marck e proprio agli strati turoniani di Vessum nella Vestfalia, è un'altra specie assai mal conservata. Se ne conosce solamente la testa, una parte delle pinne pettorali e le squame. La mascella inferiore non ha denti fitti, ma molto robusti, di forma triangolare allungata. Il tratto posteriore della mascella superiore è provvisto di numerosi dentini, che sul davanti si fanno ancora più piccoli, così come veggonsi sul premascellare. L'apertura della bocca va fino all'orbita. Contansi più di dodici branchiosteghi. Le pettorali lasciano intravvedere gli avanzi di sette raggi, che probabilmente si elevavano ad un numero maggiore. Le squame mostransi percorse da sottili strie concentriche.

Quantunque lo stato di conservazione di queste due specie, tanto affini tra loro, non permetta seri confronti, parmi tuttavia che si possa sostenere con qualche probabilità la loro derivazione dagli *Elopopsis* di Comen e di Lesina e la loro stretta parentela cogli *Halec*, cogli *Osmeroides* e cogli *Archaeogadus*. In fatti, *Elopopsis microdon*, *El. dentex*, *El. fenzlii* ed *El. haueri*, modificando parzialmente i denti, sviluppando l'apparato opercolare ed aumentando il numero e la robustezza dei raggi branchiosteghi, si trasformarono man mano in *Elopopsis heckeli* e *ziegleri*. D'altro canto, la forma della testa e lo squarcio della bocca avvicinano queste due specie agli *Halec*; mentre l'aspetto generale del capo, il numero e lo sviluppo dei raggi branchiosteghi e le particolarità delle squame le affratellano agli *Osmeroides*. Quanto poi ad *Archaeogadus guestphalicus* von der Marck, collocato da questo Autore fra i *Gadidae*, mi sembra che i caratteri della dentizione, delle ossa della testa, delle vertebre, dei raggi dorsali e degli interapofisarî s'accordino con quelli dell'*Halec sternbergi* Agassiz.

Non è dunque illogico ammettere come probabile il quadro seguente:



E qui, per completare i rapporti che legano questi interessanti ittioliti, vorrei rilevare le analogie fra i gen. *Osmeroides*, *Macropoma*, *Acrognathus*, *Aulolepis*, *Calamopleurus* e *Pomognathus*. Se non che, tali confronti mi trarrebbero un po' fuori del campo prefissomi; ond' io passo senz' altro alla fam. *Clupeidae*.

Un esemplare di ***Clupea brevissima*** Blainv., che si conserva nel Gabinetto di geologia dell'I. R. Università di Vienna, mi ha permesso di constatare la presenza di questa specie anche nelle acque di Comen. Esso s'accorda perfettamente cogli individui di Lesina.

Alla stessa specie riferisco con dubbio un altro ittiolito, che proviene da Comen e fa parte del Gabinetto or ora citato. È riprodotto alla fig. 2 della tav. X. La forma del corpo è tozza: la sua massima altezza è compresa due volte nella complessiva lunghezza, esclusa la coda, che manca. Il profilo inferiore del pesce è irregolarmente conservato; tuttavia vi risalta la notevole ampiezza della cavità dell'addome. La distanza fra la colonna vertebrale e la linea del ventre supera di un centimetro quella fra la stessa colonna e il profilo dorsale. La testa apparisce quasi tanto alta che lunga e mostrasi in qualche punto percorsa da strie, leggiere e interrotte. Lo squarcio della bocca è rivolto obbliquamente all'insù. L'osso dentario è robusto. La base della branca discendente del preopercolo presenta alcuni brevi solchi, pressochè paralleli fra loro. La colonna vertebrale cammina diritta e risulta composta di trentadue vertebre, più alte che lunghe. Le coste, deboli ed allungate, raggiungono quasi la linea del ventre. Le spine nevrali ed emali, sottili, camminano obblique all'indietro. Lungo il profilo inferiore del pesce parmi di scorgere vestigia sicure, benchè molto incomplete, di coste sternali. Le pinne pettorali, inserite a quarantadue millimetri dall'estremità libera dell'osso dentario, hanno una lunghezza corrispondente a quella di quattro vertebre e contano circa quattordici raggi, il primo dei quali è semplice. Venti millimetri segnano la distanza fra le pettorali e le ventrali, che, debolmente conservate, stanno un po'avanti il principio della pinna dorsale. Questa, preceduta da alcuni interapofisarî inermi, comincia a sei millimetri dall'estremità del muso. Vi si contano undici deboli raggi, seguiti da alcuni altri ossicini interspinosi.

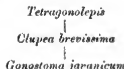
Gli è, ripeto, con dubbio che associo l'esemplare in discorso a *Clupea brevissima*. In fatti, ammesso pure — come è probabile — che la testa sia fossilizzata di fianco, l'altezza del corpo è in ogni modo notevolmente sviluppata e sorpassa di molto quella offerta per solito da questa specie. Le coste sternali, d'altra parte, non si palesano nettamente al lo sguardo. La presenza di alcuni ossicini nel tratto anteriore del profilo dorsale, subito dietro la cresta dell'occipite, mi avea fatto balenare l'idea che potesse trattarsi di un rappresentante del gen. *Diplomystus*, fondato dal Cope per alcuni pesci affini alle clupee e provvisti di una serie di scudi dorsali, che

si estendono dalla regione sovraoccipitale alla base della pinna del dorso.[1] Ma lo stato di conservazione del nostro fossile non permette un serio confronto, ond'io lo inscrivo provvisoriamente col nome di *Clupea (?) brevissima* Blainv.

Questa specie, nettamente distinta dalle altre congeneri, può — se non m'inganno — ascrivere fra' suoi antenati il gen. *Tetragonolepis* e precisamente l'individuo del lias di Seefeld, che io ho descritto nei miei „Appunti su alcuni pesci fossili d'Austria e di Würtemberg."[2] Là, dopo aver accennato ai caratteri che distinguono questo ganoide e dopo aver paragonato le sue coste con quelle di certe clupee cretacee, aggiungevo in Nota le parole seguenti: „Rinvangar somiglianze saltando di pari passo una folta di strati e traversando forse miriadi di secoli, non è (parmi) stranezza. Dirò anzi di più: togliete a questo esemplare i fulcri alle pinne, levategli i denti alle mascelle, modificategli le squame, limategli ed aguzzategli nevrapofisi ed emapofisi, aggiungetegli le cosiddette coste sternali .... e v'avrete una delle più copiose clupee cretacee: la *Cl. brevissima*....".

Nè mi pare improbabile che da questa medesima specie sia derivato l'attuale *Gonostoma javanicum*, di cui ho esaminato un bellissimo esemplare nel Museo di Anatomia comparata dell'Università viennese. Esso le si affratella per la forma del corpo, della testa, delle vertebre, delle coste e delle coste sternali e per la posizione di tutte le pinne.

Cosicchè, sulla mia ipotesi, avremmo:



A Comen viveva anche il genere *Scombroclupea*.

L'annunciò per primo, nel 1863, il prof. Kner, che ne illustrò una specie: ***Scombroclupea pinnulata*** Kner. Io ebbi agio di paragonare gli originali stessi studiati dall'Heckel, dal Kner e dal Pictet, e di esaminarne altri, ottenuti posteriormente dal monte Libano, da Lesina e dal Carso triestino. Come ho scritto in addietro (Vedi Parte I), mi sono convinto che *Scombr. pinnulata* e *Scombr. macrophthalma* sono sinonimi.

I numerosi legami esistenti fra esse furono riconosciuti del resto anche dal Pictet e dall'Humbert, i quali le tennero distinte solo perchè la specie di Kner, in confronto alla *macrophthalma*, apparisce più tozza e proporzionalmente più corta.

Ma tale differenza, basata sul rapporto fra l'altezza e la lunghezza del corpo, non ha alcun valore. Fra le Scombroclupee di Comen io ne ho vedute di piccole e di grandi, di brevi e di lunghe, senza che per questo fossero modificati i caratteri essenziali della specie. Ve n'ha anzi alcune di slanciatissime, così che par di vedere un *Thrissops gracilis* o, meglio ancora, un *Elops*. Ed era forse codesta fisonomia particolare, che suggeriva al Kner l'appellativo generico *Eloclupea*, come rilevasi dai cartellini, sopra i quali sta scritto questo nome di sua mano. Però, ad essere scrupolosi, qualche piccolo divario tra la *macrophthalma* e la *pinnulata* esiste. In quest'ultima, infatti, la testa è più corta, il muso più appuntito, le apofisi vertebrali più gracili e l'orbita non bislunga, ma ovale. Parmi tuttavia che queste differenze, affatto insignificanti, permettano la fusione delle due specie in discorso.

A viemmeglio provarla giova la fig. 3 della tav. X, che riproduce un nuovo esemplare di *Scombroclupea*, recentemente riscontrato negli schisti di Comen.

L'ordine degli *Acanthopterygii* contava nelle acque del Carso *Beryx dalmaticus* Steind.[3] ed *Aipichthys pretiosus* id.

---

[1] Vedi lav. cit.

[2] „Atti Soc. Ven.-trent. di sc. nat." Vol. VII, fasc. I. Padova 1881.

[3] Siccome l'etichetta che accompagnava il fossile su cui lo Steindachner fondò questa specie lo dicea proveniente da Lesina, ei l'aveva pubblicato col nome di *B. lesinensis* („Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fische Österr.", nel XLVII. vol. dei

Il ***Beryx dalmaticus*** Steindachner (tav. X, fig. 1) rappresentato da un unico esemplare, offre i seguenti caratteri:

L'altezza del corpo, ch'è oblungo, sta tre volte nella sua lunghezza. L'altezza del capo supera di poco quella del corpo. La cresta posteriore del preopercolo si protrae in una spina, larga, depressa ed ottusa all'apice. La colonna vertebrale risulta di ventiquattro o venticinque vertebre, di cui quindici codali. Le cinque nevrapofisi anteriori fanno col corpo delle vertebre un angolo di 35°; le altre mostransi meno inclinate. La pinna del dorso ha un'estensione corrispondente al quarto della lunghezza complessiva del pesce, giunge fin sopra la nona vertebra caudale (numerate dall'indietro) e conta cinque raggi spinosi e sei molli. L'anale, mal conservata, ha sul dinanzi quattro raggi spinosi, l'ultimo dei quali supera notevolmente in lunghezza i susseguenti molli, che sono in numero di dodici o tredici.

Come ho detto nella Parte I, questa specie s'avvicina moltissimo al *Beryx subovatus* di Lesina. Vedremo poi — parlando dell'ittiofauna del monte Libano — come questo pesce e il *dalmaticus* presentino un facies speciale, che differisce alquanto da quello dei *Beryx* di Sahel-Alma, di Sussex e della Boemia.

Ultimo nella fauna di Comen viene il gen. *Aipichthys* Steind., rappresentato da una sola specie e distinto dai seguenti principali caratteri:

Corpo assai alto e notevolmente compresso. Apertura della bocca profonda. Dentizione robusta. Pinna dorsale molto lunga ed alta. Anale più corta.

Aipichthys pretiosus Steind., che, secondo questo Autore, costituisce un anello di congiunzione tra i *Vomer* e gli *Hynnis*, può essere succintamente definito così:

La lunghezza della testa è compresa una volta e tre quarti nella sua massima altezza, e tre volte e mezzo nella lunghezza del corpo. Questa misura quasi il doppio della sua altezza (4:7). L'ampio squarcio della bocca mostrasi notevolmente piegato all'insù. La mascella inferiore è provvista di circa cinque file di denti. Anche il vomere, il premascellare e le ossa palatine vanno armati di denti, relativamente robusti. Le vertebre, mediocremente sviluppate, son più alte che lunghe. La pinna dorsale occupa i tre quarti del profilo del dorso; l'anale ha un'estensione corrispondente ai tre quinti della lunghezza della dorsale, e la codale apparisce molto robusta e debolmente incisa.

Mi si permetta di paragonare *Aipichthys pretiosus* di Comen con *Platax minor* di monte Libano.

L'*Aipichthys* ha la pinna del dorso che comincia al secondo settimo della lunghezza del corpo sopra la prima vertebra, si spinge fino a livello della quartultima e risulta di trentaquattro raggi, dei quali i tre anteriori sono spinosi. La dorsale del *Platax* nasce al disopra della parte posteriore della testa, occupa tutto il dorso fin presso l'origine della coda ed è sorretta da ventinove ossicini interapofisari, che portano raggi e che son preceduti da altri tre, inermi. Il Pictet dice che i raggi spinosi sono due, ma gli esemplari da me esaminati ne conservano, a quanto mi sembra, tre.

Nell'*Aipichthys* l'altezza del primo raggio spinoso della dorsale corrisponde alla lunghezza di due vertebre addominali („Rumpfwirbel"), il secondo è doppio del primo e l'ultimo doppio del secondo. In *Platax* l'anteriore è cortissimo e misura la lunghezza di una vertebra, il susseguente è più del doppio del primo ed il terzo più del doppio del secondo.

Il primo raggio molle dell'*Aipichthys* sorpassa i cinque sesti della lunghezza del corpo. Nel *Platax* invece esso misura un po' meno della metà di questa.

Nell'*Aipichthys* l'anale comincia press'a poco a livello del diciottesimo raggio dorsale, ha un'estensione che arriva quasi al terzo della lunghezza del corpo e consta di ventidue raggi, dei quali i tre sul dinanzi sono spinosi e il primo brevissimo. Nel *Platax* essa risulta di diciotto molli, preceduti da quattro spinosi: l'anteriore di questi è assai corto; gli altri crescono fino al quarto, che è lungo come i susseguenti.

Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss., p. 128). Se non che, venuto più tardi a cognizione che quella etichetta era stata attribuita in isbaglio al *Beryx* da lui descritto — il quale non veniva da Lesina, ma da Capo Sesto presso Sebenico in Dalmazia — gli mutò il nome specifico e lo distinse coll'appellativo di *B. dalmaticus*. Così dev'essere infatti chiamata la specie in discorso, che io citai erroneamente anche a Lesina („Contrib. alla fauna ittiolog. del Carso presso Comen in Istria", p. 12).

La codale, le pettorali e le ventrali del *Platax* corrispondono per struttura e per posizione a quelle dell'*Aipichthys*.

In quest'ultimo il profilo del dorso è arrotondato, mentre nel *Platax* è diritto e scende rapidamente dall'origine della dorsale fino all'estremità del muso.

Nel *Platax* la testa è compresa circa due volte e mezza nella lunghezza del corpo, senza la coda, e l'altezza di questo sta una volta e mezza nella sua complessiva lunghezza.

Il *Platax minor* non mostra veruna traccia di denti, che si veggono nettamente nell'*Aipichthys*.

Come risulta da questo confronto, i rapporti fra le due specie in discorso (riconosciuti anche dal Pictet) sono assai numerosi, mentre le differenze si riducono soltanto alla forma ed alle proporzioni del corpo, allo sviluppo del primo raggio molle della pinna dorsale ed alla dentizione.

Davanti a tali risultati, e sopratutto per la mancanza di denti nel *Platax* del Libano, io non mi sento autorizzato — fino a prova contraria — di riunire a questo genere l'*Aipichthys* del Carso; ma tuttavia ritengo che l'assenza di denti negli esemplari studiati dal Pictet sia esclusivamente dovuta alla fossilizzazione, dacchè in caso diverso essi cesserebbero di appartenere al gen. *Platax*, col quale si associano per tutti gli altri caratteri.

Riassumendo:

A Comen viveano soltanto teleostei e ganoidi.

Questi erano rappresentati dalle seguenti specie:

Amiopsis prisca Kner
Belonostomus sp.
Coelodus saturnus Heck.
Coelodus rosthorni Heck.
Palaeobalistum goedeli id.?

I teleostei contavano quattordici e forse quindici fisostomi e due acantotteri:

Sauroramphus freyeri Heck.
Hemisaurida neocomiensis Kner
Holcodon lycodon (Kner) Kramb.
Leptolepis neocomiensis Bass.
Thrissops gracilis (Heck.) Bass.
Thr. vexillifer (Heck.) Bass.
Thr. exiguus Bass.
Thr. microdon Heck.?
Chirocentrites coroninii Heck.
Elopopsis microdon Heck.
E. fenzlii id.
El. dentex id.
El. haueri Bass.
Clupea brevissima Blainv.
Scombroclupea macrophthalma (Heck.) P. et H.
Beryx dalmaticus Steind.
Aipichthys pretiosus id.

Belonostomus sp. è affinissimo ai *Belonostomus* di Lesina.

Coelodus saturnus e *Cel. rosthorni* mostransi analoghi ai *Coelodus* di Lesina.

Palaeobalistum goedeli? è molto simile all'ittiolito omonimo, riscontrato ad Hakel (monte Libano).

Sauroramphus freyeri ha moltissimi rapporti con *Eurypholis boissieri* di Hakel.

Hemisaurida neocomiensis ricorda vagamente lo stesso *Eurypholis*.

Chirocentrites coroninii offre strette analogie coll'esemplare alla tav. XVI, proveniente da Lesina.

Holcodon lycodon, *Thrissops microdon?* *Thr. exiguus*, *Leptolepis neocomiensis*, *Elopopsis haueri*, *Clupea brevissima* e *Scombroclupea macrophthalma* sono comuni a Comen ed a Lesina.

Beryx dalmaticus somiglia molto a *B. subovatus* di Lesina.

Aipichthys pretiosus è vicinissimo a *Platax minor* di Hakel.

Ittiofauna di Grodischtz.

Benchè questa fauna si riduca ad un' unica specie, credo opportuno di tenerne succintamente parola, poichè gl'individui che la rappresentano offrono un certo interesse.

Esaminando le ricche Collezioni paleontologiche del Museo di Monaco, diretto da quell' illustre scienziato ch'è lo Zittel, m'imbattei in alcuni ittioliti, conservati sopra una roccia nerastra, bituminosa, piritica, affinissima a quella di Comen e proveniente da Grodischtz. Qualcuno doveva averli antecedentemente studiati, dacchè portavano scritto a mano sull' etichetta: „*Aspidorhynchus silesianus*".

Sono sette od otto esemplari, più o meno incompleti. L'altezza dei maggiori, misurata sul dinanzi, è di oltre quattro centimetri. La testa, molto alta al di dietro, si attenua sensibilmente nel tratto anteriore ed ha una forma simile a quella dell' *Asp. acutirostris* Agass. Sulle ossa del capo veggonsi alcune strie, interrotte. Il muso è protratto in un rostro. La mascella superiore è assai più lunga dell' altra. Entrambi mostransi percorse longitudinalmente da solchi paralleli e vanno fornite di denti, i posteriori dei quali sono i più grandi. La forma e la disposizione delle squame variano nelle diverse regioni del corpo. Nel tratto anteriore di questo, presso il profilo del dorso, stanno alcune file di piccole squame arrotondate (*A*). Sotto di esse v'ha una serie di squame di forma rettangolare e poco più alte che lunghe (*B*). Vien poi la serie laterale, le cui squame sono cinque volte più alte che lunghe (*C*). La segue un' altra fila di squame (*D*), press' a poco corrispondenti a quelle segnate colla lettera *B*. Vedesi infine la linea ventrale, ov' esse si mostrano piccolissime e confuse fra loro (*E*). Nella parte mediana del corpo la fila *B* sparisce e viene sostituita dalla serie *A*; mentre le squame della fila *D* si fanno notevolmente più grandi, a spese di quelle della serie *C*. Nel tratto posteriore tutta la regione del corpo è rivestita di squame della serie *A*. Come le squame della fila *B*, quelle delle serie *C* e *D* hanno una forma irregolarmente rettangolare e sono provviste di una carena longitudinale.

Sulla determinazione generica di questi frammenti non si può mettere dubbio. Trattasi certamente di un *Aspidorhynchus*, analogo all' *Asp. genevensis* Pictet, da cui però si distingue per i caratteri delle squame.

Ittiofauna di Crespano (Veneto).

(Tav. XI.)

Questa piccola fauna, propria agli schisti bituminosi che da Borso si continuano fino al Piave in tutto il pendio meridionale della Monfenera, di Possagno, di Fietta e di Crespano, è rappresentata da alcuni avanzi, molto incompleti.

Essi furono scoperti dal dott. Arturo Rossi, che li mise gentilmente a mia disposizione. Ne ho già dato un brevissimo cenno negli „Atti" della Società Veneto-trentina di scienze naturali. [1]

Disgraziatamente si tratta di frammenti assai piccoli; nondimeno offrono sufficienti caratteri per indicare la presenza di tre o quattro generi.

L'un d'essi (fig. 1) conserva, a partire dalla pinna pettorale, un tratto del tronco lungo nove centimetri. L'altezza del corpo, pressochè uniforme, misura ventidue millimetri. La pinna pettorale, lunga oltre quindici, risulta composta di sei o sette grossi raggi semplici, che vanno insensibilmente abbreviandosi verso l'indietro. Scorgonsi tre serie di squame: una laterale, una dorsale ed una ventrale. Quelle della prima serie sono mal conservate, nè permettono di rilevarne la forma; le sottostanti, del doppio più alte che lunghe, quasi rettangolari e provviste alla superficie di ineguaglianze interrotte, mostrano in qualche punto le tracce di un robusto strato di smalto; le altre hanno un aspetto simile a quelle del ventre, benchè sieno più basse.

La determinazione generica di questo esemplare non mi sembra difficile. È un *Belonostomus*, nel quale ravviso eziandio stretti rapporti col ***Belonostomus lesinaensis*** Bass. e col frammento omonimo proveniente da Comen, di cui ho parlato alla p. 253.

La fig. 2 riproduce una pinna codale e le tre ultime vertebre. Questa pinna è leggermente espansa e riesce composta di numerosissimi raggi. I cinque più esterni son brevi, articolati e semplici; il sesto, pure articolato e indiviso, è il più robusto fra tutti; gli altri, profondamente ramificati, vanno man mano accorciandosi.

[1] Fr. Bassani, „Su due giacimenti ittiolitici nei dintorni di Crespano" (dal Bullettino n°. 4). Padova 1880. Id., „Nuove note paleontologiche" (Bull. n°. 5). Padova 1881.

Anche qui siamo davanti ad un meschino brandello, sul quale naturalmente non posso esprimere una fondata opinione. Tuttavia l'esame di moltissimi *Thrissops* cretacei mi autorizza a riferire a questo genere la pinna in discorso; anzi ritengo molto probabile ch'essa rappresenti ***Thrissops microdon*** Heck. E tale giudizio è avvalorato anche dal fatto che, insieme a questa coda, il dottor Rossi trovò un pezzo di colonna vertebrale, costituito di sei vertebre e accompagnato da resti imperfetti di squame e di ossa opercolari, il quale ripete nettamente la costituzione scheletrica della specie suddetta.

Segue un esemplare (fig. 3), che conserva pallide vestigia di dodici vertebre addominali, basse, allungate e fornite di coste numerose e assai deboli. Le nevrapofisi, altrettanto gracili, sono provviste di appendici secondarie ancor più sottili. Verso la fine del frammento si scorgono quattro o cinque brevi interspinosi, che danno indizio della pinna dorsale.

Pur questa volta, dunque, nulla di positivo. Se non che, credo anche qui di non andar errato riferendo l'ittiolito alla fam. *Clupeidae* e precisamente a ***Scombroclupea macrophthalma*** (Heck.) Pict. et Humbert. È vero che, se si prendono come termini di confronto i grandi esemplari di questa specie, la mia idea sembra strana e impossibile; ma è altrettanto vero che, quando si esaminino i piccoli, le analogie si riscontrano. Fatto è che nella Collezione dell' I. R. Istituto geologico di Vienna v'ha alcuni individui di *Scombr. macrophthalma*, provenienti dagli schisti del Carso e dal calcare di Lesina, i quali corrispondono al fossile di Crespano.

Vien ultimo un pezzo di roccia (fig. 4), su cui stanno infitti due graziosi denticelli, associati a due ossa di pesce: un robusto interapofisario ed un frammento di pinna pettorale o ventrale, che riferisco dubitativamente al gen. *Belonostomus*. Quei due denti (fig. 4 e 5) mi sono sconosciuti, nè in verità oso asserire che appartengano a un pesce. La corona è coperta di smalto lucente, che offre una tinta giallognola, ed è sostenuta da una lunga radice, la cui superficie è leggermente convessa.

Riassumendo:

Gli avanzi di pesci trovati negli schisti bituminosi di Crespano appartengono molto probabilmente alle specie seguenti:

Belonostomus lesinaensis Bass., proprio alla fauna di Lesina.

Thrissops microdon Heck., abbondantissimo a Lesina e forse rappresentato anche a Comen.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pictet et Humbert, riscontrata a Comen, a Lesina e ad Hakel.

Ittiofauna della Tolfa.

„I monti della Tolfa formano un gruppo isolato della così detta catena metallifera, che si eleva, costeggiando presso Civitavecchia il mar Tirreno, fra mezzo a formazioni plioceniche e postplioceniche. Limita verso N. O. la regione di depressione della Campagna Romana, chiudendo in questa direzione, ad una distanza di circa 30 kilometri, l'estremo orizzonte di Roma". [1]

La parte superiore dei monti della Tolfa è quasi esclusivamente costituita da calcare alberese; sotto ad esso sta il calcare maiolica, il quale è seguito da „calcarie scure-nerastre, molto bituminose, schistose, con piani di separazione alquanto irregolari".

In questi schisti furono trovati dei pesci. Il cav. de Bosniaski, che li studiò, vi riconobbe un ganoide, sei fisostomi addominali ed un acantottero. Ecco l'elenco ch'egli ne diede:

Coelodus sp.
Leptolepis sp.
Leptolepis sp.
Thrissops microdon Heck.
Chirocentrites coroninii Heck.
Elopopsis haueri Bass.
Scombroclupea macrophthalma (Heck.) P. et H.
Beryx sp.

[1] S. de Bosniaski, „L'età geologica dei monti della Tolfa" (dal Processo verbale dell'Adunanza 13 marzo 1881 della Società Toscana di Scienze naturali).

Io ebbi agio di esaminare questi ittioliti nella casa splendidamente ospitale del dott. de Bosniaski, a San Giuliano di Pisa.

Lasciando al dotto Polacco di illustrare la fauna in discorso, di cui ha già pronti i disegni, io mi limiterò ad esporre brevemente il risultato delle mie osservazioni:

I. Alcuni ossicini dorsali, parecchi denti e qualche osso percorso da strie raggiate indicano la probabile presenza dei picnodonti. Non si può tuttavia determinare con sicurezza il genere a cui questi brandelli appartengono.

II. Due esemplari possono venir riferiti al genere ***Leptolepis***. Non è difficile peraltro che uno di essi rappresenti il gen. ***Clupea***.

III. Quantunque l'individuo associato a ***Scombroclupea macrophthalma*** (Heck.) Pict. et Humb. abbia la testa mal conservata e manchi delle coste sternali e delle pinnule spurie, i caratteri delle vertebre e delle pinne ne giustificano fino a un certo punto la determinazione.

IV. Alcuni denti isolati somigliano a quelli dell' ***Eurypholis boissieri*** Pictet di Hakel (m. Libano).

V. Un grosso fulcro striato e certe placche granulose richiamano vagamente al pensiero il ***Coccodus armatus*** Pictet di Hakel.

VI. L'ittiolito distinto col nome di ***Thrissops microdon*** Heck. è quasi completo e non lascia dubbio, mi sembra, sulla sua determinazione generica e specifica.

VII. Ritengo altrettanto per l' ***Elopopsis haueri*** Bass., quantunque la sua dentizione sia un po' diversa da quella degli esemplari omonimi di Lesina e di Comen.

VIII. A quanto pare, le acque della Tolfa non albergavano ***Chirocentrites coroninii*** Heck.

IX. I caratteri offerti dal frammento riferito al gen. ***Beryx*** non sono sufficienti per riconoscervi con sicurezza un rappresentante di questo genere.

X. Riassumendo, l'ittiofauna della Tolfa può essere annunziata così:

Fam. *Pycnodontidae*. — Gen.?
Leptolepis ? sp.
Clupea ? sp.
Scombroclupea macrophthalma (Heck.) P. et H.?
Eurypholis ? boissieri Pict.
Thrissops microdon Heck.
Elopopsis haueri Bass.
Coccodus ? armatus Pict.
Beryx ? sp.

Ittiofauna del Monte Libano.

Questa fauna fu illustrata dall'Heckel, dal Costa, dal Pictet e dall'Humbert, dall'Agassiz, dall'Egerton e dal Sauvage.[1]

I pesci che la costituiscono provengono da due diverse località: Hakel e Sahel-Alma.

a) Hakel.

Ad Hakel viveano condrotterigi, ganoidi, teleosti malacotteri e teleostei acantotteri.

Cominciamo da questi ultimi.

Il gen. *Beryx* (di cui ho esposto i principali caratteri nella I parte del presente lavoro) era rappresentato ad Hakel da una specie: *B. vexillifer*.

L'altezza del ***Beryx vexillifer*** Pictet è compresa tre volte nella lunghezza totale. Le mascelle vanno provviste di piccoli denti, fitti. L'angolo del preopercolo presenta alcune minute dentellature. Contansi almeno

[1] J. J. Heckel, „Abbildungen und Beschreibungen der Fische Syriens". Stuttgart 1843. Id., „Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss." Wien 1856. — O. G. Costa, „Descrizione di alcuni pesci fossili del Libano". Napoli 1855. — F. J. Pictet, „Description de quelques poissons foss. du mont Liban". Genève 1850. — F. J. Pictet e A. Humbert, „Nouvelles recherches sur les poissons fossiles du mont Liban". Genève 1866. — L. Agassiz, „Recherches sur les poiss. fossiles". Neuchâtel 1833—1843. — Ph. G. Egerton, „Quarterly Journal of the geological Society". London 1845. — H. E. Sauvage, „Notes sur les poissons fossiles" (Bull. de la Soc. géol. de France, 3me sér., t. VI, p. 623).

otto raggi branchiosteghi. La colonna vertebrale è composta di circa trenta vertebre, più alte che lunghe. La pinna dorsale, che principia un po' avanti la metà del corpo, è molto elevata e risulta di circa quindici raggi molli, preceduti da circa quattro spinosi. L'anale, che nasce a livello del terzo posteriore della dorsale, è costituita da due spinosi e da undici o dodici molli. La codale è leggermente incisa. Le ventrali, notevolmente sviluppate, hanno una lunghezza di almeno quindici millimetri. Le squame, più alte che lunghe, offrono il margine libero frastagliato da dentellature, piccole e numerose.

Se noi confrontiamo questo ittiolito coi *Beryx* di Comen e di Lesina (*dalmaticus* e *subovatus*) e con quelli di Sahel-Alma, della Boemia e di Sussex (*syriacus*, *zippei*, *superbus*, *ornatus* e *radians*), ci accorgiamo subito che le sue analogie sono incomparabilmente maggiori coi due primi di quello che cogli altri. L'unico tipo che l'avvicina all'ittiofauna senoniana è l'*Homonotus dorsalis* Dixon — specie, del resto, mal determinata — con cui ha comune l'altezza della pinna del dorso. I due *Beryx* di Comen e di Lesina hanno, vorrei dire, un aspetto particolare, che li caratterizza e che li tiene distinti.

Segue il gen. *Pseudoberyx*, che può essere definito così:

Bocca mediocre. Ossa opercolari striate e provviste di dentellature al margine libero. Sottorbitali e timpanici dentellati o granulosi. Pinna dorsale mediana, costituita in grandissima parte da raggi molli. Ventrali inserite dietro l'addome, press' a poco alla metà della lunghezza totale del corpo. Squame seghettate al margine.

Due specie vivevano ad Hakel: *Ps. syriacus* e *Ps. bottae*.

Pseudoberyx syriacus Pict. et Humb. presenta una forma ovale poco allungata. La sua altezza è compresa due volte e mezza nella complessiva lunghezza. La colonna vertebrale conta ventotto vertebre. La pinna del dorso comincia alquanto prima della metà del corpo, esclusa la coda, e si compone di almeno dodici raggi, la cui lunghezza corrisponde quasi ai due terzi di quella del corpo. L'anale è piccolissima e sta dietro la fine della dorsale. La codale è profondamente divisa in due lobi acuti. Le pettorali lasciano scorgere dieci raggi. Le ventrali s'inseriscono verso la metà della lunghezza totale del pesce. Le squame somigliano a quelle dei *Beryx*.

Pseudoberyx bottae Pict. et Humb., molto analogo al *syriacus*, se ne distingue per la forma del corpo, la quale, benchè ovale, è molto più allungata, per l'opercolo notevolmente più lungo, per la pinna del dorso più alta, per le ventrali situate un po' più innanzi e per la colonna vertebrale, che conta soltanto venticinque vertebre.

Anche per *Ps. syriacus* ripeto quel che ho detto sul *Beryx vexillifer*. Affine ai rappresentanti del gen. *Beryx* Cuv., da cui si distingue per la posizione delle pinne ventrali, esso si avvicina assai più a quelli di Comen, di Lesina e di Hakel, che agli altri di Sahel-Alma, della Vestfalia, di Sussex e della Boemia.

Ma quanto al *Ps. bottae* (tav. II, fig. 7), mi permetto di movere un dubbio sulla sua determinazione generica, benchè il Pictet et l'Humbert lo ritenessero estremamente analogo al *syriacus*, cui voleano perfino associarlo. In fatti, se al gen. *Pseudoberyx* noi togliamo le squame dentellate al margine, ci restan dei pesci che per nessuna ragione possono essere separati dagli alecoidi. Or bene, se nel *Ps. syriacus* questi organi furono nettamente riscontrati dal Pictet, dall' Humbert e da me, niuno di noi li constatò con sicurezza nel *bottae*. Non v'è traccia di squame ctenoidi nell'individuo riprodotto alla figura citata dai due naturalisti ginevrini, che scrissero: „Les écailles nous ont paru être composées comme dans l'espèce précédente", nè io riuscii a rilevarle negli esemplari conservati nei Musei di Parigi e di Monaco, apparentemente identici a quello illustrato dal Pictet e dall'Humbert. In seguito a ciò, sarebbe forse fuor di ragione riferire il *Ps. bottae* ai fisostomi addominali? e sarebbe forse illogico supporre la presenza del gen. *Leptolepis* nel mare di Hakel? Questo *Ps. bottae* non somiglia al *Lept. neumayri* di Lesina? Siccome però io non ho esaminato l'originale descritto dal Pictet, che fa parte del Museo di Ginevra, non posso sostenere con piena conoscenza di causa l'ipotesi; tuttavia sta il fatto che fra gl'ittioliti di Hakel studiati da me ve n'ha due che si affratellano al *Lept. neumayri*.

Ad Hakel anche il gen. *Platax* Cuv. era rappresentato da una bellissima specie, di cui io stesso ho esaminato alcuni stupendi esemplari.

Sui rapporti del ***Platax minor*** Pict. è inutile ch'io ritorni, dacchè nell'Ittiofauna di Comen ne ho esposto succintamente i caratteri e ne ho fatto vedere le strette analogie coll' *Aipichthys pretiosus* Steind.

Il ***Petalopteryx syriacus*** Pict. è un altro pesce di Hakel, che non permette una sicura classificazione. Il Pictet lo avvicinò alla famiglia dei *Joues cuirassées*, ma io non escludo l'idea che possa trattarsi di un ganoide. È di forma allungata, che va restringendosi verso la parte posteriore del corpo. La testa è protetta da placche squamose e granulate. La mascella superiore è armata di piccoli denti, triangolari e taglienti. Le squame che ricoprono il tronco sono robuste, imbricate, rettangolari, due volte e mezza più lunghe che larghe, tagliate a scalpello e fornite di leggiere seghettature al margine posteriore. La prima dorsale, che comincia a poca distanza dalla testa, conta circa trentadue raggi. Dodici ne mostra la seconda, ch'è più bassa ed inserita subito dopo. Le pettorali, assai sviluppate, oltrepassano colla loro estremità libera le ventrali, che stanno a livello del ventesimo raggio dorsale. Non v'ha alcuna traccia di anale. La codale era probabilmente forcuta.

Se noi consultiamo le ittiofaune fossili e viventi, non troviamo alcun tipo che possa essere paragonato all'esemplare in discorso. Tutt'al più si potrebbe pensare all' *Aphanepygus elegans* di Lesina, ma i rapporti son troppo vaghi per tenerne calcolo.

Il gen. *Clupea*, ampiamente rappresentato ad Hakel, offre maggiore interesse per i nostri studî comparativi.

Dieci sono le specie di questo genere, successivamente descritte dai varî Autori: la *brevissima*, la *gaudryi*, la *bottae*, la *sardinoides*, la *lata*, la *laticauda*, la *beurardi*, la *minima*, la *gigantea* e la *larteti*.[1]

Clupea brevissima Blainv. e ***Clupea gaudryi*** Pict. et Humb. corrispondono quasi perfettamente a quelle del calcare di Lesina, illustrate nella prima parte del presente lavoro.

Quanto a ***Clupea bottae*** Pict. et Humb., ho già esposto in addietro i numerosi punti di contatto che l'affratellano a *Cl. brevissima:* punti di contatto, del resto, che furono avvertiti anche dai due naturalisti ginevrini. In confronto a quest'ultima, la *Cl. bottae* ha le ventrali alquanto più indietro, il corpo un po' più allungato, la pinna anale più corta, la dorsale men alta. Sono differenze specifiche a cui il paleontologo è obbligato di attenersi per isbrogliare la matassa, ma che soddisfanno assai poco. Riguardo poi all'idea, esternata dal Pictet e dall'Humbert, sulla probabile mancanza di coste sternali nella *Cl. bottae*, mi affretto a soggiungere che questo dubbio è privo di fondamento, dacchè io ve le ho riscontrate più volte. Parmi quindi che sia concesso di associare la specie in discorso a *Cl. brevissima.*

Clupea sardinoides Pictet[2] ha una forma ovale allungata. L'altezza del corpo è compresa quattro volte nella complessiva lunghezza. La dorsale, inserita buon tratto avanti la metà del corpo e preceduta da almeno dodici interspinosi inermi, è costituita da diciassette raggi. L'anale, brevissima, è sostenuta — a quanto pare — da sette od otto interapofisarî. La codale mostrasi grande e profondamente incisa. L'inserzione delle ventrali corrisponde agli ultimi raggi della pinna del dorso. Contansi circa cinquanta vertrebre.

Affini a questa specie sono ***Clupea beurardi*** Blainv. e ***Clupea lata*** Agass. La prima se ne distingue per la testa più lunga, per le vertebre meno numerose (40), per la dorsale più remota e per l'anale più estesa; l'altra per la testa molto più grossa e per la pinna del dorso, il cui raggio anteriore è inserito molto più indietro della metà della lunghezza del corpo.

Quanto alla ***Clupea laticauda*** Pictet, dubito che si tratti d'una clupea. La notevole altezza del pedicello della coda e la speciale disposizione dei raggi codali, i quali danno alla pinna l'aspetto di un ventaglio spiegato, non sono caratteri proprî a questo genere. Una sicura determinazione mi riesce, del resto, impossibile.

Anche ***Clupea minima*** Agass.[3] sembra proveniente da Hakel, quantunque quest'Autore non ne abbia indicata esattamente l'origine. È una specie dubbiosa, assai piccola ed allungata. L'altezza del corpo è com-

---

[1] Per quest'ultima specie, illustrata dal Sauvage e che io vorrei considerare come una semplice varietà della *Cl. brevissima* Blainv., veggasi la descrizione dell'illustre naturalista francese (H. E. Sauvage, l. c. p. 635. tav. XIII, fig. 8).

[2] Uno degli originali studiati dal Pictet fa parte della Collezione paleontologica del Museo di Monaco, dov' lo l'ho esaminato. Sull'etichetta sta scritto: „*Cl. intermedia* Wagn.", e sotto: „*Cl. sardinoides*, figurée dans notre Mémoire".

[3] „Recherches sur les poissons fossiles", Vol. V, parte II, p. 120, tav. 61, fig. 1.

presa circa cinque volte nella totale lunghezza. La pinna dorsale, mediana, conta almeno dodici raggi. V'ha ventinove vertebre, di cui quindici addominali.

L'ultima clupea di Hakel è la ***Clupea gigantea*** Heck., citata de questo Autore nel 1843.[1]

Io ho avuto la fortuna di esaminare l'originale di questa specie, che si conserva nell'I. R. Istituto geologico di Vienna. Se fosse una clupea, meriterebbe realmente il nome impostole dall'Heckel, poichè il frammento raggiunge un'altezza di quasi centoquaranta millimetri. Ma non è tale.

La lunghezza del pezzo conservato corrisponde all'altezza. È un tratto della regione addominale, sul quale si contano diciassette vertebre, tanto alte che lunghe, e percorse da una salienza longitudinale mediana. Le coste, molto robuste, scendono fino a toccare il profilo ventrale, ove si accavalcano in modo, da sembrare vere coste sternali, simili a quelle della *Cl. haidingeri*. Fu forse questo fatto, che determinò l'errore dell'Heckel. Nella regione dorsale veggonsi numerose appendici secondarie, fitte e sottili, le quali m'impediscono di decidere con sicurezza se le spine che scorgonsi sotto di esse sieno nevrapofisi od interspinosi.

Benchè si tratti di un semplice brandello, io credo di poter asserire che l'esemplare appartiene al gen. *Thrissops* Agass. od al *Prochanos* Bass. Se le apofisi di cui ho parlato or ora sono spine nevrali, il frammento rappresenta un grande individuo del *Thr. microdon* Heck.; se sono invece ossicini interapofisari, dee riferirsi al gen. *Prochanos*, cui s'associa eziandio per la considerevole altezza del tronco.

Quanto alla ***Scombroclupea macrophthalma*** (Heck.) Pict. et Humb., rimando il lettore alla p. 261 del presente lavoro. Là ho dimostrato ch'essa corrisponde a quella di Lesina ed a *Scombr. pinnulata* Kner, scoperta negli schisti di Comen.

Siamo al ***Chirocentrites libanicus*** Pict. et Humb.

È un grande individuo, che manca dell'estremità anteriore del muso e dell'ultimo tratto del corpo. Contansi ventiquattro vertebre, pressochè tanto alte che lunghe e fornite di grosse nevrapofisi oblique, dalle quali partono numerose appendici secondarie. Le pinne pettorali risultano di raggi lunghi, assai larghi, longitudinalmente solcati e man mano decrescenti. Le squame, di cui restano alcune vestigia, raggiungono un'altezza di otto a nove millimetri, hanno il margine arrotondato ed offrono leggiere tracce di strie raggiate.

Le specie a cui questo ittiolito s'avvicina di più sono due: *Chirocentrites coroninii* Heck. e *Thrissops microdon* id. Ho già fatto vedere nell'Ittiofauna di Comen che l'unico carattere pel quale esse si possono distinguere risiede nella dentizione. Ora, a noi non è dato implorarne il sussidio, poichè le mascelle non son conservate. Parmi peraltro che in *Chir. coroninii* (sola specie del genere) le proporzioni del corpo sieno alquanto diverse, la testa più tozza e il tronco più alto; mentre e vertebre e apofisi e appendici e coste e pinne ricordano quasi perfettamente *Thrissops microdon*.

Veniamo al gen. *Leptotrachelus*, rappresentato ad Hakel da un unico esemplare: ***Leptotrachelus hakelensis*** Pict. et Humb., riprodotto alla fig. 3 *a* della tav. XIV ed ingrandito nella fig. 3 *b* della tavola stessa.

Eccone i principali caratteri, offerti da questi Autori:

La testa, lunga e stretta, termina in un becco sottilissimo e molto appuntito. Le vertebre, piuttosto allungate, raggiungono il numero di almeno cinquanta. La pinna dorsale, che comincia press'a poco a livello della ventesima vertebra, è corta e composta di pochi raggi. Sette od otto ne lascia contare l'anale, inserita verso la quarantesima vertebra. Le pettorali mostransi assai sviluppate. Le ventrali sono opposte alla pinna del dorso. „Noi non abbiamo visto distintamente che due serie di squame, le quali si trovano sotto la colonna vertebrale; può darsi peraltro che fossero in numero maggiore. La serie inferiore si continua dalla testa fino alla metà del corpo....ed è costituita da squame tricuspidali....Le squame dell'altra serie non si veggono che ad intervalli....“

Or bene: quantunque l'esemplare in discorso sia molto piccolo, pure io ritengo che sia concesso di sollevare un vivissimo dubbio sulla sua determinazione generica.

---

[1] „Fische Syriens“, p. 243.

Anzitutto, io non sono d'accordo col Pictet e coll'Humbert sulla interpretazione delle pinne. Io considero *dorsale* quella ch'essi chiamano *anale*, e reputo *ventrale* la pinna che si scorge verso la metà del corpo. E sono senza dubbio nel vero: la prima, infatti, è piantata nel profilo superiore del pesce, ed i raggi dell'altra, che sta all'inferiore, offrono un'inserzione comune. Quanto alle vertebre, l'individuo di Hakel ne mostra cinquanta e tutte di uguale lunghezza, mentre i *Leptotrachelus* ne hanno almeno ottanta e diversamente sviluppate.

Riguardo alle squame, io non voglio negare all'ittiolito in questione la presenza di „specie di scudetti"; ma noi sappiamo che quando le squame marginali di certi ganoidi si fossilizzano al di fuori del contorno del corpo, esse assumono un aspetto simile a quello degli scudi dei *Dercetis* e dei *Leptotrachelus*. D'altra parte, quest'ultimo genere ha cinque serie di scudi, mentre il *Lept. hakelensis* ne mostra solamente due.

Per ultimo, quantunque anche nei *Leptotrachelus* si scorga un muso affilato, non si rileva mai un becco lungo, sottile e appuntito, così come vedesi nell'esemplare figurato dal Pictet.

Ora, un genere, i cui rappresentanti somigliano al *Lept. hakelensis*, colla pinna dorsale remota, colle ventrali addominali, colle pettorali sviluppate, colla testa prolungata in un becco, colle vertebre uniformi e in numero di cinquanta e colle squame marginali che lasciano spesso vedere una specie di punta acuta, sporgente e paragonabile a quella degli scudetti dei pesci dercetiformi, non è forse il *Belonostomus*, lo stesso che abbiamo riscontrato a Lesina e a Comen?

Naturalmente, basato soltanto sulla figura, non mi è possibile sostenere la mia idea con assoluta convinzione: è certo tuttavia che l'esemplare di Hakel s'avvicina assai più al gen. *Belonostomus* che non al *Leptotrachelus*.

Procedendo nel nostro esame, incontriamo il gen. *Eurypholis*, del quale ho già esposto i caratteri, parlando dell'Ittiofauna di Comen. Esso era rappresentato da una specie: *Eurypholis boissieri* Pictet, a cui quest'Autore associò il suo *Eur. sulcidens*, descritto nel 1850.

La forma dell'***Eurypholis boissieri*** Pictet richiama quella del *Sauroramphus freyeri* di Comen. La testa è grossa; il muso acuminato, e la parte posteriore del tronco ristretta. Le ossa del capo sono coperte da granulazioni, disposte in serie uniformi. Ogni mascella porta da ciascun lato dieci grandi denti, tra i quali ve n'ha molti altri, più piccoli. Quei della mascella superiore sono in generale alquanto più robusti e più brevi; quei dell'inferiore offronsi più acuti, e sul davanti taluno di essi raggiunge la lunghezza di quattro millimetri. La colonna vertebrale è composta di circa quaranta vertebre, ristrette nel centro e larghe all'articolazione. Le nevrapofisi, corte e grosse, sono fornite di appendici secondarie. La pinna dorsale, inserita alla metà del corpo, ha tredici o quattordici raggi. Altrettanti ne conta l'anale. Le pettorali son piccole; le ventrali piuttosto lunghe. V'ha tre serie di squame: l'una sulla linea mediana; le altre due verso il mezzo dei fianchi. La prima di queste, che principia subito dietro l'occipite e va fino all'origine della pinna del dorso, è composta di tre sole squame, assai grandi, ovoidali e fornite di granulazioni, disposte in linee concentriche, un po' confuse nel centro e più regolari verso i margini. Ciascuna delle altre due serie risulta di almeno trentacinque squame, che, cominciando dietro l'apparato opercolare, giungono fino alla coda.

Come ho detto in addietro, questa specie ha moltissimi rapporti col *Saur. freyeri* di Comen, da cui però si distingue per la testa più corta e più grossa, pel numero minore di scudi, per i denti della mascella superiore più irregolari e per le vertebre, ossificate e provviste di nevrapofisi.

Un altro genere, sul quale non è concesso di esprimere una esatta opinione, è l'*Aspidopleurus*, fondato dal Pictet e dall'Humbert sopra un esemplare di Hakel, che fu distinto col nome di ***Aspidopleurus cataphractus*** Pict. et Humb.

Siccome questo pesce non presenta sensibili analogie cogli altri tipi descritti fin qui, e siccome d'altra parte io non ho visto l'originale, mi limiterò a darne soltanto i caratteri generici.

Il corpo è allungato. La testa, triangolare, mostrasi anteriormente assottigliata. Le mascelle vanno fornite in tutta la loro estensione di denti conici, appuntiti, debolmente arcuati e irregolari. L'apparato opercolare è percorso da strie raggiate. La pinna dorsale è mediana; l'anale corta e remota; le pettorali grandi. Su ogni

lato del corpo v'ha una serie di scudi ossei, molto più alti che larghi, obbliqui, leggermente imbricati e muniti di una salienza orizzontale mediana. Tutta la loro superficie è provvista di strie assai pronunciate, raggiate e granulose nella metà anteriore, orizzontali nell'altra.

Il Pictet e l'Humbert non seppero riferire l'ittiolito in discorso ad alcuna famiglia conosciuta. È cosa in realtà assai difficile; tuttavia mi sembra che la presenza di scudi, la forma dei denti, la posizione delle pinne e le strie all'apparato opercolare sieno altrettanti caratteri, che l'avvicinano ai rappresentanti della fam. *Hoplopleuridae*. Questa peraltro non è che un'ipotesi: quel ch'è sicuro si è che l'*Asp. cataphractus* — al pari dei *Saurorampbus* e degli *Eurypholis* — è un tipo che tiene il mezzo fra i ganoidi ed i teleostei.

Un altro frammento enigmatico è il ***Coccodus armatus*** Pictet, di cui ho fatto cenno in addietro, parlando dell'Ittiofauna della Tolfa, e che il naturalista ginevrino ascrisse con dubbio alla fam. *Siluridae*.

Intorno ad esso io non ispenderò molte parole, poichè non si giungerebbe ad una conclusione soddisfacente. Dirò soltanto due cose:

I. È difficile che il frammento appartenga ad un solo individuo, perchè le particolarità ch'esso presenta non si trovano mai associate, nè fra i pesci attuali, nè fra gli estinti.

II. Le quattro serie quasi parallele di denti che si vedono alla parte anteriore del fossile ricordano nettamente la dentizione dei *Pycnodontidae*.

A compiere la fauna di Hakel restano un picnodonte e due raie.

Il ***Palaeobalistum goedeli*** Heck., proveniente dal Libano, fu descritto da quest'Autore nel 1856. L'ittiologo austriaco non ne indicò esattamente l'origine; ma dalla figura io lo ritengo proprio al calcare di Hakel. È un frammento, che conserva le ultime quindici vertebre, tutta la pinna anale, un tratto della dorsale e quasi tutta la codale.

Si tratta senza dubbio di un picnodonte, ma la mancanza dell'apparato dentario non permette una sicura determinazione generica. Tuttavia le proporzioni del corpo, la forma delle pinne e lo sviluppo delle vertebre e delle apofisi vertebrali giustificano la classificazione adottata dall'Heckel. In ogni modo è certo che questo esemplare è estremamente vicino ad un altro, da me recentemente riscontrato negli schisti del Carso triestino, e di cui ho fatto cenno nell'Ittiofauna di Comen.

Il ***Rhinobatus maronita*** Pict. et Humb. conserva soltanto la parte mediana del corpo. Vi si contano quarantacinque vertebre, tredici delle quali stanno fra l'arco pettorale ed il bacino. Esse mostransi un po' ristrette nel mezzo e leggermente solcate. Le prime venti che seguono l'arto toracico sono provviste di pleurapofisi ben sviluppate. Le pinne pettorali sono lunghe e strette. La cintura pelvica ha una lunghezza di cinquantacinque millimetri.

A p. 228 del presente lavoro ho dimostrato i rapporti esistenti fra questa specie ed il *Rhin. obtusatus* Costa di Pietraroia.

Il gen. *Cyclobatis*, fondato nel 1845 dall'Egerton ed appartenente alla fam. *Raidae*, comprende una sola specie: ***Cyclobatis oligodactylus*** Egerton. Essa è caratterizzata dall'assoluta mancanza di coste e dalle ossa del bacino, che formano due lunghe punte dirette in avanti, così come vedesi nelle ossa marsupiali.

Riassumendo:

Ad Hakel viveano le specie seguenti:

Beryx vexillifer Pict.
Pseudoberyx syriacus Pict. et Humb.
„ *bottae* id.
Platax minor Pict.
Leptolepis? *neumayri* Bass.
Clupea brevissima Blainv.
„ *gaudryi* Pict. et Humb.
„ *sardinoides* Pict.
Clupea lata Agass.
„ *beurardi* Blainv.
„ *minima* Agass.
„ *larteti* Sauvg.
Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et H.
Thrissops microdon Heck.
Prochanos? sp.
Eurypholis boissieri Pict.

Aspidopleurus cataphractus Pict. et Humb.
Palaeobalistum goedeli Heck.
Coccodus armatus Pict.
Belonostomus? hakelensis (Pict. et Humb.) Bass.
Petalopteryx syriacus Pict.
Rhinobatus maronita Pict. et Humb
Cyclobatis oligodactylus Egert.

Beryx vexillifer, *Pseudoberyx syriacus* e *Ps. bottae* di Hakel mostransi analoghi ai *Beryx* di Comen e di Lesina.

Il *Platax minor* ha strettissime analogie coll'*Aipichthys pretiosus* di Comen.

Clupea brevissima, *Cl. gaudryi* e *Scombroclupea macrophthalma* di Hakel sono identiche alle specie omonime di Lesina e di Comen.

Thrissops microdon, proprio al calcare di Lesina e di Comen(?), viveva anche nel mare di Hakel.

Questo albergava molto probabilmente anche i gen. *Belonostomus* e *Prochanos*, riscontrati a Lesina e a Comen.

Due esemplari di Hakel richiamano il *Leptolepis neumayri* di Lesina.

Eurypholis boissieri di Hakel è estremamente vicino a *Sauroramphus freyeri* di Comen.

Il *Palaeobalistum goedeli* di Hakel può dirsi identico al *Palaeobalistum* di Comen.

Il *Rhinobatus maronita* è affine al *Rhin. obtusatus* di Pietraroia.

b) Sahel-Alma.

(Tav. XII.)

Le analogie fra i pesci di Sahel-Alma e gli altri riveduti fin qui sono quasi insensibili, ed io non ne farei cenno, se non mi premesse di spendere alcune parole intorno all'età relativa del calcare che li racchiude.

Il Pictet et l'Humbert, basati sui criterî paleontologici, espressero l'opinione che gli strati di Sahel-Alma, in confronto a quelli di Hakel, debbano considerarsi più giovani; mentre il Botta, studiando la geologia del Libano, venne a risultanze contrarie. Ei vi distinse tre terreni principali: riferì il più basso al giurese superiore, il successivo al grès verde ed il terzo al cretaceo inferiore. È in uno degli strati mediani di quest'ultimo terreno che si trovano gl'ittioliti di Hakel; quelli di Sahel-Alma apparterrebbero, secondo il Botta, al medesimo gruppo, ma sarebbero alquanto più antichi.[1]

Dinanzi ai risultati stratigrafici bisogna, gli è vero, inchinarsi. I giudizî emessi dalla paleontologia sull'età dei piani geologici possono trarre in errore, giacchè — non foss'altro — le circostanze climatologiche esercitano una grande influenza sulle faune e sulle flore. Nondimeno sono tanti i caratteri che dicono più antichi i pesci di Hakel, ch'io non mi so indurre a dar torto al Pictet ed all'Humbert.

La fauna di Sahel-Alma risulta di ventisei specie, distribuite in diciassette generi:[2]

Gen. *Beryx* Cuv. (*B. syriacus* P. et H.).
„ *Pycnosterinx* Heck. (*P. discoides* Heck., *russeggeri* id., *heckeli* Pict., *dorsalis* id., *elongatus* P. et H., *niger* [Costa] P. et H.).
„ *Imogaster* Costa (*I. auratus* Costa).
„ *Omosoma* Costa (*O. sahel-almae* Costa).
„ *Pagellus* Cuv. (*P. libanicus* Pict.).
„ *Megapus* Schlüter (*M. libanicus* [Pict.] Schl.).[3]

---

[1] O. E. Botta fils, „Observations sur le Liban et l'Anti-Liban“ (Mémoires de la Société géologique de France, tom. I, 1re partie). Paris 1833.

[2] Non tengo calcolo del *Vomer parvulus* Agass., del *Pagellus leptosteus* id. e della *Sphyraena amici* id., che sono specie di provenienza dubbiosa.

[3] Lo Schlüter, confrontando il suo *Megapus guestphalicus* delle Baumberge (Vestfalia) col *Chairothrix libanicus* Pict., concluse giustamente che questi due generi sono sinonimi. Ora, la priorità nella nomenclatura generica spetterebbe naturalmente al Pictet. Se non che il nome *Cheirothrix*, impiegato dal naturalista ginevrino, indica un carattere che non esiste nell'esemplare di Sahel Alma: val dunque meglio dare la preferenza all'appellativo generico proposto dallo Schlüter.

Gen. *Solenognathus* P. et H. (*S. lineolatus* P. et H.).
„ *Leptosomus* v. d. Marek (*L. macrurus* P. et H., *crassicostatus* id.).
„ *Osmeroides* Agass. (*O. megapterus* Pict.).
„ *Opistopteryx* P. et H. (*O. gracilis* P. et H.).
„ *Rhinellus* Agass. (*Rh. furcatus* Agass.).
„ *Spaniodon* Pict. (*Sp. blondeli* Pict., *elongatus* id., *brevis* P. et H.).
„ *Dercetis* Agass. (*D. linguifer* Pict.).
„ *Leptotrachelus* v. d. Marek (*L. triqueter* Pict., *tenuis* id.).
„ *Eurypholis* Pict. (*E. longidens* Pict.).
„ *Scyllium* Cuv. (*Sc. sahel-almae* P. et H.).
„ *Spinax* Cuv. (*Sp. primaevus* Pict.).

Vediamo adesso le analogie che questi pesci presentano. Le accennerò solamente senza discuterle, rimandando il lettore alle descrizioni pubblicate dai varî ittiologi.

Beryx syriacus ha pochissima affinità coi *Beryx* di Lesina, di Comen e di Hakel. È invece molto vicino a quelli della Boemia e di Sussex, ed anzi ripete parzialmente i caratteri del gen. *Hoplopteryx*, proprio agli strati ittiolitiferi della Vestfalia.

Al gen. *Pycnosterinx* risponde fino a un certo punto lo *Stenostoma* Dixon del cretaceo inglese.

Il gen. *Imogaster* somiglia ai *Beryx* ed ai *Pycnosterinx*.

Il *Pagellus libanicus* rinviene i suoi compagni nell'era cenozoica.

Il *Megapus libanicus* (*Cheirotrix libanicus* Pict.) è estremamente vicino al *Megapus guestphalicus* Schlüter delle Baumberge (Vestfalia).[1]

Il *Solenognathus lineolatus* offre rapporti coi gen. *Fistularia* ed *Aulostoma*, riscontrati nei terreni terziarii.

I *Leptosomus* di Sahel-Alma presentano strette analogie con quelli di Sendenhorst (Vestfalia).

Osmeroides megapterus trova i suoi congeneri nel cretaceo boemico, si affratella ai *Sardinius* ed ai *Sardinioides* della Vestfalia e richiama gli *Osmerus*, terziarii.

Opistopteryx gracilis è analogo al gen. *Mesogaster*, cui era stato antecedentemente riferito dal Pictet.

Il *Rhinellus furcatus* ha il suo compagno a monte Bolca.

Anche gli *Spaniodon* hanno molta relazione coi *Sardinius* e coi *Sardinioides* vestfalici.

Dercetis linguifer risponde a *D. reussi* Fritsch di Třiblic.[2]

(Vedi: V. d. Marck und C. Schlüter, „Neue Fische und Krebse aus der Kreide von Westphalen", in Palaeontographica, vol XV.)

[1] Fra i pesci di Sahel-Alma, recentemente acquistati dal Gabinetto di Paleontologia del Muséum d'histoire naturelle di Parigi, io ho potuto esaminare un *Cheirotrix libanicus* Pict., il quale, benchè manchi della parte posteriore del corpo, è però meno incompleto di quello illustrato da questo autore e favorisce l'idea dello Schlüter (vedi Nota precedente). — Il tratto conservato è lungo ottantaquattro millimetri. L'altezza del corpo, che si mantiene quasi costante (12^{mm}), si attenua un po' verso la coda, misurandone nove. La testa ha una lunghezza di trentanove ed un'altezza massima di quattordici. Il muso è sottile e finisce tronco. L'estremità libera delle mascelle misura un'altezza di tre millimetri. Uno dei raggi branchiosteghi è lungo quasi un centimetro e mezzo. Conto quarantaquattro o quarantacinque vertebre, di cui circa ventisette sono addominali. Calcolando che la parte mancante ne avesse ancora dieci, esse sommerebbero complessivamente a cinquantacinque. Le nevrapofisi anteriori e le emapofisi vanno fornite di appendici secondarie, brevi e sottili. La pinna del dorso, che ritengo completa, comincia immediatamente dietro la nuca, a trentatrè millimetri dall'estremità del muso, occupa uno spazio di due centimetri e conta sedici raggi, assai lunghi. L'estremità libera degli anteriori giunge a livello degli ultimi raggi della pinna anale. Gli ossicini interapofisari sono rettangolari. L'anale è inserita a sessantasette millimetri dal principio del muso, ha un'estensione di sedici e risulta di quattordici raggi, molto bassi. Gl'interspinosi ripetono la forma di quelli della dorsale. A tre centimetri dall'estremità delle mascelle stan le pettorali, composte di sette raggi, lunghi quindici millimetri e suddivisi. La clavicola è arcuata e sottile; le ossa del carpo e del metacarpo mostransi estremamente piccole. Sei millimetri segnano la distanza fra le pettorali e le ventrali. Queste sono straordinariamente sviluppate e constano di quindici raggi articolati e più volte divisi. Gl'ischi offronsi brevi e, a quel che sembra, alquanto espansi all'estremità libera.

[2] A. Fritsch, „Die Reptilien und Fische der böhmischen Kreideformation". Prag 1878.

I *Leptotrachelus triqueter* e *tenuis* si associano nettamente a quelli di Sendenhorst. Un esemplare, recentemente ottenuto da Sahel-Alma e conservato nel Gabinetto di Paleontologia del Muséum di Parigi, è somigliantissimo al *Lept. armatus* v. d. Marek della Vestfalia.

Eurypholis longidens deriva dall'*Eurypholis boissieri* di Hakel e s'avvicina agl' *Ischyrocephalus* vestfalici.[1] Giova a provarlo la Tav. XII del presente lavoro, che riproduce il più bell'individuo di questa specie conosciuto finora.[2]

Lo *Scyllium sahel-almae* è affine al *Palaeoscyllium decheni* v. d. Marck di Sendenhorst.

Se ora, riassumendo queste risultanze e servendoci anche di quelle anteriormente ottenute per la fauna di Hakel, consideriamo:

I. che nessun vero ganoide viveva a Sahel-Alma, mentre questa sottoclasse era indubbiamente rappresentata ad Hakel;

II. che il mare di Sahel-Alma contava dieci acantotteri, mentre quello di Hakel ne albergava solamente quattro;

III. che nessuna specie di Sahel-Alma viveva anche ad Hakel;

IV. che l'*Eurypholis longidens* di Sahel-Alma deve ritenersi derivato dall'*Eur. boissieri* di Hakel;

V. che su diciassette generi di Sahel-Alma, due soli erano comuni a questa formazione e a quella di Hakel;

VI. e che su ventisei specie di Sahel-Alma, venti trovano riscontro nelle faune della Vestfalia, della Boemia e dell'Inghilterra e quattro in quella di monte Bolca; mentre su ventuna specie di Hakel, quattordici hanno relazione colle ittiofaune di Comen e di Lesina;

dobbiamo convincerci che gli strati ittiolitiferi di Sahel-Alma sono più recenti di quelli di Hakel.

Ittiofauna della Vestfalia.

Fu illustrata in due riprese dal v. d. Marck e dello Schlüter.[3]

I fossili che la costituiscono provengono in parte dai dintorni di Sendenhorst e in parte dalle Baumberge.

---

[1] Vedi Ittiofauna di Vestfalia.

[2] Questo magnifico esemplare fa parte della Collezione paleontologica del Jardin des plantes di Parigi.

La sua lunghezza totale misura due decimetri e un quarto. Le ossa della testa, che sta quasi quattro volte nella complessiva lunghezza, veggonsi percorse da strie granulose e alquanto salienti. I caratteri della dentizione corrispondono a quelli offerti dal Pictet. Fra l'occipite e la pinna del dorso v'ha tre scudi dorsali, coperti da granulazioni, disposte in linee raggiate. Il mediano è il più grande. La colonna vertebrale risulta di quarantadue vertebre (20/22), comprese anche quelle nascoste dagli scudi e dall'apparato opercolare. Esse sono robuste e incavate. Le spine nevrali mostransi sottili, molto lunghe, arcuate verso l'indietro e fornite di appendici secondarie, esili e brevi. Le spine emali si presentano un po' più grosse delle nevrali e in certi punti hanno la forma di una linea spezzata. Le ultime nevrapofisi e le corrispondenti emapofisi piegano notevolmente all'indietro, addossandosi quasi ai profili superiore e inferiore dei corpi vertebrali, per dar attacco ai raggi più esterni della pinna codale. Le coste, assai sviluppate, percorse longitudinalmente da un solco e in numero di almeno diciannove paia, raggiungono quasi la linea del ventre. La pinna dorsale comincia a nove centimetri dall'estremità del muso, ha un'estensione di trentasette millimetri e conta sedici raggi molli. Di questi, il settimo e l'ottavo, uguali fra loro, sono i più lunghi (38mm). Il primo par semplice; gli altri mostransi profondamente divisi. L'anale principia a quattro centimetri dall'inserzione delle ventrali e mostra nove raggi, mediocri e ramificati. Al di là di essi si scorgono altri sette ossicini interapofisari. Della codale, che è lunga quarantacinque millimetri, è conservato soltanto il lobo superiore, costituito di alcuni brevissimi raggi esterni, seguiti da altri undici, lunghi ed articolati. I due primi di questi sono larghi, appiattiti e semplici; i nove susseguenti, più lunghi e forcuti. Le pettorali, sviluppate, si compongono di almeno dodici raggi profondamente divisi, lunghi tre centimetri e preceduti da un altro, semplice. Le ventrali, addominali, sono inserite a livello del quarto raggio dorsale ed a quarantacinque millimetri dalle pettorali, e contano sette raggi articolati, divisi e lunghi quanto gli ischi (14mm).

[3] W. v. d. Marck, „Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus dem Plattenkalke der jüngsten Kreide in Westphalen" (Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt, herausg. von Hermann v. Meyer, Vol. XI). Cassel 1863. — W. v. d. Marck und C. Schlüter, „Neue Fische und Krebse aus der Kreide von Westphalen" (Palaeontographica, Vol. XV). Cassel 1868.

Non è mia intenzione di passare in rivista tutti i rappresentanti di questa ittiofauna, che caratterizza il cretaceo superiore ed ha pochissimi rapporti con quelle trattate in addietro. Qui io mi prefiggo soltanto di far vedere come anche l'esame dei pesci dimostri gli strati ittiolitiferi delle Baumberge più giovani di quelli di Sendenhorst.

Sarò dunque assai breve.

L'ittiofauna di Sendenhorst è costituita da quarantuna specie, distribuite in ventidue generi:

Gen. *Acrogaster* Agass. (*A. brevicostatus* v. d. Marck).
„ *Brachyspondylus* v. d. M. (*B. cretaceus* id.).
„ *Dactylopogon* v. d. M. (*D. grandis* id.).
„ *Dermatoptychus* v. d. M. (*D. macrophthalmus* id.).
„ *Echidnocephalus* v. d. M. (*E. troscheli* id., *tenuicaudus* id.).
„ *Holcolepis* v. d. M. (*H. cretaceus* id.).
„ *Hoplopteryx* Agass. (*H. antiquus* Agass., var. *minor* v. d. M., *H. gibbus* v. d. M.).
„ *Ischyrocephalus* v. d. M. (*I. gracilis* id., *cataphractus* id., *intermedius* id., *macropterus* id.?).
„ *Istieus* Agass. (*I. macrocephalus* id., *gracilis* id., *macrocoelius* v. d. M., *mesospondylus* id.).
„ *Leptosomus* v. d. M. (*L. guestphalicus* id., *elongatus* id.).
„ *Leptotrachelus* v. d. M. (*L. armatus* id.).
„ *Macrolepis* v. d. M. (*M. elongatus* id.).
„ *Microcoelia* v. d. M. (*M. granulata* id.).
„ *Palaeolycus* v. d. M. (*P. dreginensis* id.).
„ *Palaeoscyllium* v. d. M. (*P. decheni* id.).
„ *Pelargorhynchus* v. d. M. (*P. dercetiformis* id., *blochiformis* id.).
„ *Platycormus* v. d. M. (*P. germanus* id., *oblongus* id.).
„ *Sardinioides* v. d. M. (*S. crassicaudus* id., *monasterii* id., *microcephalus* id., *tenuicaudus* id.).
„ *Sardinius* v. d. M. (*S. cordieri* id., *macrodactylus* id., *robustus* id.).
„ *Sphenocephalus* Agass. (*S. cataphractus* v. d. M., *fissicaudus* id.?).
„ *Tachynectes* v. d. M. (*T. macrodactylus* v. d. M., *longiceps* id., *brachypterygius* id.).
„ *Telepholis* v. d. M. (*T. acrocephalus* id.).

Quella delle Baumberge è rappresentata come segue:

Gen. *Acrogaster* Agass. (*A. parvus* id., *minutus* v. d. M.).
„ *Enchelurus* v. d. M. (*E. villosus* id.).
„ *Esox* Cuv. (*E. monasteriensis* v. d. M.).
„ *Hoplopteryx* Agass. (*H. antiquus* Agass., var. *major* v. d. M., *H. gibbus* v. d. M.).
„ *Ischyrocephalus* v. d. M. (*I. macropterus* id.).
„ *Megapus* Schlüter (*M. guestphalicus* id.).
„ *Sardinius* v. d. M. (*S. cordieri* v. d. M.).
„ *Sphenocephalus* Agass. (*S. fissicaudus* id., *cataphractus* v. d. M.).

Cinque generi sarebbero dunque comuni alle due formazioni: *Acrogaster, Hoplopteryx, Ischyrocephalus, Sardinius* e *Sphenocephalus*. Quanto alle specie, *Sardinius cordieri, Hoplopteryx antiquus, Hopl. gibbus, Ischyrocephalus macropterus, Sphenocephalus fissicaudus* e *Sph. cataphractus* sarebbero vissuti a Sendenhorst e nelle Baumberge.

Esaminiamo succintamente queste sei specie.

Riguardo al *Sard. cordieri*, riprodotto alle fig. 6 e 7 della tav. VII dei „Fossile Fische, Krebse etc.", io non posso istituire un utile confronto fra i due esemplari illustrati, poichè il v. d. Marck non ne citò la relativa origine.

Ma non è così degli *Hoplopteryx*. Guardiamo l'*Hopl. antiquus* var. *minor*, proprio agli strati di Sendenhorst (tav. I, fig. 4), e l'*Hoplopteryx* omonimo var. *major*, scoperto nelle Baumberge (tav. II, fig. 1). Nei miei studî pratici di ittiologia, credo di non aver osservato ad errore che in rapporto diretto coll'età più recente degli strati in cui si rinvengono i pesci stanno in generale l'ossificazione delle vertebre e lo sviluppo delle pinne pettorali, dei denti, degli ossicini interapofisarî e dell'articolazione di questi coi raggi ch'essi sostengono. Che se a noi non è concesso di elevare codesta opinione al grado di legge, dacchè le modificazioni di organi sono e saranno evidentemente sempre soggette alla potente influenza delle circostanze esogene, è tuttavia naturale che, quando i confronti sono istituiti fra animali di località molto vicine fra loro, le deduzioni fallaci sono meno probabili. Ora, se noi osserviamo le due varietà suaccennate — il *minor* ed il *major* — troviamo che in quest'ultima, pur tenuto calcolo della grandezza del corpo, le pinne pettorali sono più grandi, gl'interapofisarî dell'anale più robusti, meglio definite le vertebre, determinata e quasi completa l'articolazione degl'interspinosi coi raggi.

Altrettanto risulta paragonando l'*Hoplopteryx gibbus* delle Baumberge coll'*Hopl. gibbus* di Sendenhorst; qui anzi la cosa riesce ancor più evidente, dacchè il primo di essi presenta una statura molto inferiore a quella dell'altro. Ebbene, nell'esemplare delle Baumberge noi vediamo i raggi spinosi delle pinne impari più robusti, meno incomplete le articolazioni fra questi e gl'interapofisarî, e le vertebre con una forma relativamente più netta; mentre rileviamo l'inverso nell'individuo di Sendenhorst. In questo per giunta la colonna vertebrale mostra una pallida tendenza a piegare all'insù: tendenza che non si riscontra nell'altro, il quale palesa decisamente la forma acantottera. Badiamo: io non voglio dare un valore eminentemente scientifico a caratteri piuttosto vaghi ed incerti; parmi soltanto che dinanzi a questi fatti sia logico il dire: Col progresso del tempo, progresso di organi che danno forza all'animale e che lo fanno acantottero, e regresso di parti, vorrei dir primordiali e caratteristiche della forma malacottera, prima veste indossata dal pesce nel suo lento passaggio dallo stato di ganoide a quello di teleosteo. Imperocchè io ritengo sicuro che i teleostei sieno figli dei ganoidi, e che di essi abbian visto primi la luce i fisostomi o (diciam meglio) i malacotteri, i quali alla lor volta diedero vita agli acantotteri.

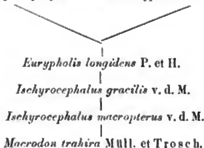
Quanto all'*Ischyrocephalus macropterus*, il von der Marck, mettendo in dubbio la provenienza di questa specie da Sendenhorst, figurò solamente un esemplare delle Baumberge. Un paragone è dunque impossibile. Mi giova invece confrontare l'individuo in discorso coll'*Isch. gracilis*. I risultati non potrebbero desiderarsi migliori. L'*Isch. macropterus* è senza dubbio più sviluppato del *gracilis*, così come l'*Isch. gracilis* lo è dell'*Eurypholis longidens* di Sahel-Alma e l'*Eur. longidens* dell'*Eur. boissieri* di Hakel, vicinissimo al *Sauroramphus freyeri* di Comen. Tanto che, se noi richiamiamo al pensiero quel ch'io dissi in addietro su queste specie, non possiamo a meno di riconoscere in esse un progressivo sviluppo, che favorisce e rafforza la teoria evolutiva.

Guardiamo infatti il *Sauroramphus* di Comen. Dev'essere il più antico — e lo è. Ha più di tutti il tipo ganoide o (per esprimermi col Pictet e coll'Humbert) un'apparenza sauroide. L'esistenza di ossicini sovrapofisarî, accampata dall'Heckel come prova principale per ritenere il suo *Sauroramphus* ganoide, è contestata dal Pictet e dall'Humbert, i quali osservarono giustamente che queste appendici, paragonate con quelle dei veri ganoidi, sono ben lungi dall'avere un'identica significazione, e che per converso, in molti pesci viventi, specie negli alecoidi, si riscontra, sotto questo rapporto, una organizzazione affatto corrispondente a quella del *Sauroramphus*. Io sono perfettamente d'accordo coi due naturalisti ginevrini; ma gli alecoidi o, a dir meglio, la grande famiglia dei *Clupeidae* sono appunto i primi teleostei che popolarono le acque titoniche e le neocomiane e che ci vennero dai ganoidi: naturale e necessario adunque ch'essi abbiano ereditato da questi delle sovrapofisi incomplete e già un po' diverse: quelle sovrapofisi che si conservano ancora nei rappresentanti viventi della stessa famiglia. Del resto, a quale pro' disentere se un ittiolito debba, o no, riferirsi ai ganoidi? Da questi devono essere successivamente discesi i teleostei: è quindi cosa vana tracciar limiti definiti e precisi fra queste due sottoclassi; tanto più quando trattasi di esemplari sepolti nei più recenti strati giuresi e nei cretacei inferiori: in quegli strati appunto, ove, quanto ai pesci, si svolse il germe di una vita novella.

I ganoidi primarî, triassici e liassici devono in seguito esser divenuti sempre meno ganoidi, per tramutarsi alla fine in veri teleostei. A cominciare dai sedimenti turoniani e salendo, le incertezze ed i dubbî sul riferimento di un pesce all'una o all'altra delle due sottoclassi suesposte non ci turbano più, nè ci turbano al disotto dei terreni titonici: adattiamoci dunque alle esigenze di codesta epoca intermedia, che ci dà forme transitorie.

Le vertebre del *Sauroramphus* si veggono cartilaginee, e le anteriori non portano nevrapofisi distinte, nè appendici secondarie. Esaminiamone la dentizione. Pochissime irregolarità nei denti della mascella superiore; si distinguono peraltro assai bene gli anteriori, più sviluppati degli altri, ed il quarto, più lungo fra tutti e alquanto ricurvo all'indietro a guisa di uncino. Piccoli e quasi insensibilmente ineguali i denti della mascella inferiore. — Consultiamo l'ittiofauna di Hakel ed arrestiamoci all'*Eurypholis boissieri*. Analogo sotto molti riguardi al *Sauroramphus*, se ne distingue per certi caratteri, i quali peraltro non sono sufficienti a farlo ritener derivato dal pesce di Comen. — Proseguiamo il cammino e giungiamo all'*Eurypholis longidens* di Sahel-Alma. Il tipo teleosteo è meno indeciso: se alcuni caratteri — valgano le granulazioni alle ossa della testa — richiamano pallidamente l'*Eurypholis boissieri*, d'altro canto e forma del corpo e scudi e dentizione e sviluppo di pinne l'accostano visibilmente e assai più agli *Ischyrocephalus* della Vestfalia. Le granulazioni, determinate e ben distinte nel *Sauroramphus* e nell'*Eur. boissieri*, tendono già a scomparire nel *longidens:* havvene ancora, è vero, ma esse si sono riunite in strie raggiate, granulose e alquanto salienti, interrotte anche da qualche linea concentrica. Diminuisce la grandezza degli scudetti, e diminuiscono eziandio le loro granulazioni, che, messe quasi circolarmente nel *Sauroramphus* e nell'*Eur. boissieri*, qui invece stan raggruppate in linee disposte a guisa di raggi. Gli esemplari di questa specie studiati dal Pictet e dall'Humbert non presentavano che deboli tracce di pettorali, ma quelli ch'io potei esaminare le conservano bene e le offrono grandi. La dentizione all'osso dentario si fa più robusta, e, all'estremità anteriore del mascellare, il dente appuntito, che vedemmo mediocremente sviluppato nel *Sauroramphus* e nell'*Eur. boissieri*, è qui ancora maggiore. — Ma siamo al gen. *Ischyrocephalus* — e l'*Eurypholis longidens* non esita nella scelta: chiama l'*Isch. gracilis* di Sendenhorst. Non si veggono più granulazioni; le strie sono ancora raggiate e salienti, ma liscie e limitate alla volta superiore del cranio, all'apparato opercolare ed all'osso dentario. Ingrandisce l'anale e ingigantiscono le pettorali. I denti anteriori della mascella inferiore sono aumentati in grandezza, mentre i posteriori han già parzialmente abbandonato la forma conica e si mostrano espansi alla base. Ma qui nasce un guaio: noi non troviamo il dente caratteristico al mascellare superiore. È certo peraltro che i denti al premascellare e specialmente i primi denti del mascellare non son conservati negli esemplari di Sendenhorst, ed io non dubito che, ove si scoprisse negli strati di questa località un individuo completo della specie in discorso, vi si riscontrerebbe il mascellare fornito del dente aguzzo, il quale terrebbe il mezzo fra quello dell'*Eurypholis longidens* e l'altro dell'*Ischyr. macropterus*. A questo punto una novità ci arresta: è una seconda dorsale, adiposa, di cui negli *Eurypholis* non ho visto mai traccia. Nullameno codesto nuovo organo non isturba le nostre vedute: è sorto anch'esso per qualche ragione, cui discoprire è difficile; è un'adiposa destinata più tardi a sparire, giacchè negl'*Ischyrocephalus* delle Baumberge essa è molto ridotta. — Tocchiam quasi la meta: eccoci appunto all'*Ischyr. macropterus*, con un'ampia dorsale e con pettorali grandissime. Il dente al mascellare ha raggiunto l'apogeo del suo sviluppo: pare anzi che abbia soggiogato e scacciato gli altri, imperocchè è solo. I denti al dentario, espansi alla base, somigliano a quelli di certi squali. Quest'osso, longitudinalmente solcato nell'*Eur. longidens*, ha qui perduto le strie, già modificate nell'*Ischyr. gracilis*. Strie raggiate, granulazioni, solchi, perfino gli scudi, tutto è sensibilmente ridotto. Anche la pinna adiposa è assai piccola e già disposta a partire. Una bella colonna vertebrale, con nevrapofisi ed emapofisi e coste ed appendici secondarie; una colonna vertebrale da vero clupeide: è già cinque sesti teleosteo. — Passiamo adesso dall'ittiofauna estinta alla vivente, e soffermiamoci al *Macrodon trahira*. Chi, esaminandolo, potrebbe negargli un intimo nesso cogli *Ischyrocephalus*? Regna maestosa la dorsale; le pettorali sono ampie e spiegate; è rotondata e lunga la pinna codale. Le ossa della testa mostransi pallidamente scolpite, e l'adiposa e gli scudi sparirono. I denti al premascellare, al mascellare e al dentario hanno subito modificazioni importanti: superiormente, non più uno di grande, ma tre; e tre pure alla mascella inferiore: questi e quelli interposti a molti altri, contigui, piccoli e regolari. — Disconoscere la verità di tali fatti è impossibile, e l'evolu-

zione è scienza. Pur convenendo che di mezzo stanno ancora generi e specie, cui la scienza ignora, e che ad esse si legano certamente *Enchodus, Leptotrachelus, Macropoma, Elopopsis, Halec,* ecc., io ritengo che si possa sostenere la stretta parentela fra le specie suddette e che la loro successione — a cominciare dalle più antiche — debba fissarsi così:



Ma lasciamo la digressione e torniamo alla nostra breve rassegna delle specie comuni a Sendenhorst ed alle Baumberge.

Ci mancano gli *Sphenocephalus.*

Dello *Sph. fissicaudus* l'Autore diede una sola figura, aggiungendo che la sua provenienza da Sendenhorst è molto dubbiosa. È quindi inutile tenerne parola.

Fra lo *Sph. cataphractus* delle Baumberge (Tav. III, fig. 1) e quello di Sendenhorst (Tav. VII, fig. 3–5) il confronto è invece possibile e dimostra, se non erro, che il primo di essi è sensibilmente diverso dagli altri ed offre un grado più elevato di perfezione. Lo provano le vertebre e le apofisi vertebrali meglio ossificate, la direzione della colonna vertebrale, l'articolazione degli ossicini interapofisarî coi raggi delle pinne e lo sviluppo relativo di queste.

In realtà dunque — eccettuato il *Sardinius cordieri,* sul quale non posso esporre un giudizio — nessuna specie è comune a Sendenhorst ed alle Baumberge; ed anzi *Hoplopteryx antiquus* var. *maior, Hopl. gibbus, Sphenocephalus cataphractus* e *Ischyrocephalus macropterus* di quest'ultima località devono ritenersi rispettivamente derivati da *Hopl. antiquus* var. *minor, Hopl. gibbus, Sphen. cataphractus* e *Ischyr. gracilis,* provenienti da Sendenhorst.

Ora, se a tutto ciò aggiungiamo:

I. che la famiglia *Hoplopleuridae,* la quale va considerata come un anello di congiunzione fra i ganoidi ed i teleostei, è rappresentata a Sendenhorst da almeno cinque specie (*Leptotrachelus armatus, Pelargorhynchus dercetiformis, Pel. blochiformis, Ischyrocephalus gracilis, Ischyr. cataphractus*), mentre lo è da una sola nelle Baumberge (*Ischyr. macropterus*);

II. che — tolto il *Megapus guestphalicus* Schlüter, affine al *Cheirotrix libanicus* Pictet — i pesci di Sahel-Alma presentano molti rapporti colla fauna di Sendenhorst e nessuno con quella delle Baumberge (Vedi Ittiofauna di Sahel-Alma);

III. che il gen. *Enchelurus,* esclusivamente rappresentato alle Baumberge, ha nei caratteri offerti dalla pinna codale qualche cosa che ricorda la famiglia dei *Gadidae,* propria ai terreni terziarî;

IV. e che anche l'*Esox monasteriensis* delle Baumberge trova i suoi compagni nell'era cenozoica;

parmi logico dedurre che gli strati ittiolitiferi delle Baumberge, in confronto a quelli di Sendenhorst, devono ritenersi più giovani.

Conclusioni stratigrafiche.

Noi abbiamo successivamente esaminato le faune di Lesina, di Pietraroia, de' Voirons, di Comen, di Grodischtz, di Crespano, della Tolfa, di Hakel, di Sahel-Alma, di Sendenhorst e delle Baumberge.

Ora, chiediamoci: Quale è l'età di queste ittiofaune?

La risposta non ammette alcun dubbio: esse son tutte cretacee.

Proviamolo. E cominciamo da quella de' Voirons.

Se consultiamo le risultanze del Lory, del Brunner, del Duval-Jouve, del Perez e del d'Archiac sugl'invertebrati che popolavano il mare cretaceo inferiore di Grenoble, di Gautrisch, della Charce, di Castellane, di Nizza, di Capriolo e del Veneto, e se le confrontiamo con quelle ottenute da Pictet e da Loriol sugl'invertebrati di Boëge e d'Hivernages, i quali costituiscono la fauna de' Voirons e che si rinvennero sopra e sotto i pesci di questa località, noi avremo altrettante prove che il calcare voironense va riferito al neocomiano inferiore. D'altra parte, anche gl'ittioliti di cui possiamo giovarci nel caso attuale avvalorano l'asserto. In fatti, i denti del gen. *Gyrodus* sono identici a quelli trovati dal Pictet nelle marne neocomiane del monte Salève, e l'*Odontaspis gracilis* Agassiz fu citato da questo Autore nel neocomiano di Neuchâtel, dal Pictet in quello del Jura e del monte Salève, dall'Eichwald in quello di Muiowniki nei dintorni di Mosca e da me nel l'argilla a plicatule di Vassy.

Gli strati de' Voirons appartengono dunque certamente all'ultimo periodo dell'era mesozoica.

Per le faune di Comen, di Hakel, di Sahel-Alma, di Sendenhorst e delle Baumberge, siamo autorizzati a dire altrettanto. Esse furono già riconosciute cretacee in base a molti fatti stratigrafici e paleontologici, che credo inutile di riportare.

Quanto ai depositi ittiolitiferi di Lesina, che stanno sotto il calcare a rudiste, le mie osservazioni dimostrano (vedi Parte I):

che *Belonostomus lesinaensis* s'affratella agli avanzi di questo genere scoperti a Comen;

che i *Coelodus* di Lesina sono affinissimi a quelli di Comen;

che il *Beryx subovatus* dell'isola dalmata è assai vicino al *B. dalmaticus* del Carso triestino;

che lo *Spathodactylus?* sp. di Lesina è analogo allo *Spathodactylus voironensis* dei Voirons ed al *Chirocentrites coroninii* di Comen;

che il *Prochanos rectifrons* di Lesina corrisponde al *Prochanos?* sp. di Hakel (*Clupea gigantea* Heck.) e s'avvicina a *Caeus leopoldi* Costa di Pietraroia;

che *Holcodon lycodon*, *Leptolepis neocomiensis*, *Thrissops microdon* (?), *Thrissops exiguus*, *Elopopsis haueri*, *Clupea brevissima* e *Scombroclupea macrophthalma* sono comuni a Lesina e a Comen;

e che *Clupea brevissima*, *Clupea gaudryi*, *Scombroclupea macrophthalma* e forse *Leptolepis neumayri* di Lesina viveano anche ad Hakel.

Nessun dubbio adunque sull'età di questi pesci, che vanno riferiti al terreno cretaceo.

Riguardo alle faune di Grodischtz e di Crespano, bastano poche parole. L'ittiolito di Grodischtz, associato con ammoniti aptiane, richiama l'*Aspidorhynchus* de' Voirons ed il *Belonostomus* di Lesina; mentre gli schisti di Crespano, stratigraficamente riconosciuti cretacei, contengono specie proprie a Comen, a Lesina e ad Hakel.

Ci restano le faune della Tolfa e di Pietraroia.

A dir vero, toltone il *Thrissops microdon* e, se vogliamo, l'*Elopopsis haueri*, gli altri pesci della Tolfa sono rappresentati da frammenti, che lasciano dei dubbî. Tuttavia la presenza delle due specie ora accennate e la speciale fisonomia di tutta questa ittiofauna, che mostra sensibili rapporti con quelle di Comen, di Lesina, di Hakel e di Crespano, ci autorizzano a riferirla al terreno cretaceo.

Vien ultima la fauna di Pietraroia, che per lungo tempo si ritenne giurese. Ma tale non è certamente, e lo provano le risultanze ottenute dall'esame di i itti quegloliti (vedi p. 246). Su quattordici specie, infatti, tre sono rappresentate anche a Lesina e a Comen e sette richiamano nettamente altre specie di Lesina, di Comen, di Hakel e di Sahel-Alma. Delle altre quattro, due sole provengono con sicurezza da Pietraroia: il *Lepidotus exiguus*, che ricorda i lepidoti di Hastings, di Tilgate e di Purbeck, e l'*Oeonoscopus petraroiae*, che ai caratteri dei ganoidi ne associa altri, proprî ai teleostei.

Dimostrato così che tutte le faune di cui ci siamo successivamente occupati appartengono al terreno cretaceo, tentiamo di stabilirne l'età relativa.

Giovano all'uopo le conclusioni man mano riassunte nel corso di questo lavoro (vedi p. 246, 250, 263, 264, 265, 266, 271, 273, 275, e 278).

L'ittiofauna di Pietraroia è la più antica e deve occupare la base del neocomiano. In fatti, se vi troviamo abbondanti fisostomi, che rivelano indubbiamente il tipo cretaceo, li vediamo peraltro associati a numerosi ganoidi, che ricordano le faune purbeckiana, portlandiana e kimmeridgiana.

Le fa seguito l'ittiofauna dei Voirons, dove i ganoidi sono in numero molto minore e si avvicinano a quelli delle età più recenti.

Gli strati di Comen, di Lesina, di Hakel, di Crespano, di Grodischtz e della Tolfa costituiscono, a mio credere, un unico gruppo e devono ritenersi contemporanei. Il confronto delle loro faune (vedi il „Quadro" a p. 284) ne è una valida prova. D'altra parte, l'abbondanza di fisostomi e la comparsa degli acantotteri li collocano sopra quei de' Voirons.

Quanto ai depositi di Sahel-Alma, di Sendenhorst e delle Baumberge, ho già dimostrato che i primi sono più recenti di quelli di Hakel, e che gli ultimi si manifestano più giovani dei secondi (vedi p. 272—278).

Cosicchè noi possiamo distribuire i pesci studiati in questa Memoria in sei piani, determinati come segue:

Terreno cretaceo	Cret. inferiore	Piano di Pietraroia	(Vealdiano infer.).
		Piano de' Voirons	(Vealdiano super.).
		Piano di Comen (Lesina, Hakel, Crespano, Grodischtz, Tolfa)	(Aptiano).
	Cret. medio	Piano di Sahel-Alma	(Cenomaniano).
	Cret. superiore	Piano di Sendenhorst	(Senoniano infer.).
		Piano delle Baumberge	(Senoniano super.).

Cataloghi sistematici delle specie.

Fauna di Lesina.

Subcl. **GANOIDEI.**

Ord. **HOLOSTEI.**

Fam. **LEPIDOSTEIDAE.**

Grupp. APHANEPYGINA.

Gen. APHANEPYGUS Bass.

Aphanepygus elegans Bass.

Grupp. ASPIDORHYNCHINA.

Gen. BELONOSTOMUS Ag.

Belonostomus lesinaensis Bass. (*Bel. crassirostris* Bass., non Costa).

Grupp. MEGALURINA.

Gen. OPSIGONUS Kramb.

Opsigonus megaluriformis Kramb.

Fam. **PYCNODONTIDAE.**

Gen. COELODUS Heck.

Coelodus suillus Heck.
Coelodus mesorachis Heck.
Coelodus oblongus Heck.

Subcl. **TELEOSTEI.**

Ord. **PHYSOSTOMI.**

Fam. **SCOPELIDAE.**

Grupp. HOLCODONTINA.

Gen. HOLCODON Kramb.

Holcodon lycodon (Kner) Kramb. (*Saurocephalus? lycodon* Kner).
Holcodon lobopterygius Kramb.
Holcodon lesinaensis Kramb.

Fam. **CLUPEIDAE.**

Grupp. THRISSOPINA.

Gen. LEPTOLEPIS Ag.

Leptolepis neocomiensis Bass. (*Megastoma apenninum* Costa; *? Sarginites pygmaeus* id.).
Leptolepis neumayri Bass.

Gen. THRISSOPS Ag.

Thrissops microdon Heck.
Thrissops exiguus Bass. (*Chirocentrites microdon* Kner, non Heck.).

Gen. SPATHODACTYLUS Pict.?

Spathodactylus? sp.

Grupp. ELOPINA.

Gen. ELOPOPSIS Heck.

Elopopsis haueri Bass.

Gen. HEMIELOPOPSIS Bass.

Hemielopopsis suessi Bass.

Hemielopopsis gracilis Bass.

Grupp. CHANINA.

Gen. PROCHANOS Bass.

Prochanos rectifrons Bass.

Grupp. CLUPEINA.

Gen. CLUPEA L.

Clupea brevissima Blainv. (*Cl. bottae* Pict. et H.

Clupea gaudryi Pict. et H.

Gen. SCOMBROCLUPEA Kner.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et H. (*Clupea macrophthalma* Heck.; *Scombroclupea pinnulata* Kner).

Ord. **ACANTHOPTERYGII.**

Fam. **HOLOCENTRIDAE.**

Grupp. BERYCINA.

Gen. BERYX Cuv.

Beryx suboratus Bass.

Fauna di Pietraroia.

Subcl. **CHONDROPTERYGII.**

Fam. **RAIIDAE.**

Gen. RHINOBATUS Bloch.

Rhinobatus obtusatus Costa.

Fam. **SPINACIDAE.**

Gen. SPINAX Cuv.

Spinax lividus (Costa) Bass. (*Centropterus lividus* Costa).

Subcl. **GANOIDEI.**

Ord. **HOLOSTEI.**

Fam. **LEPIDOSTEIDAE.**

Gen. BELONOSTOMUS Ag.

Belonostomus crassirostris Costa.

Gen. LEPIDOTUS Ag.

Lepidotus exiguus Costa.

Gen. OEONOSCOPUS Costa.

Oeonoscopus petraroiae Costa.

Gen. NOTAGOGUS Ag. (di provenienza dubbiosa).

Notagogus pentlandi Ag. (*Not. crassicauda* Costa; *Blenniomoeus maior* id.; *Bl. longicauda* id.).

Gen. PROPTERUS Ag.? (di prov. dubb.).

Propterus ? macrocephalus (Costa) Bass. (*Rhynchoncodes macrocephalus* Costa).

Fam. **PYCNODONTIDAE.**

Gen. COELODUS Heck.

Coelodus grandis (Costa) Heck. (*Pycnodus grandis* Costa).

Subcl. **TELEOSTEI.**

Ord. **PHYSOSTOMI.**

Fam. **CLUPEIDAE.**

Gen. HYPTIUS Costa.

Hyptius sebastiani Costa (*Sauropsidium loevissimum* Costa, „Paleont.“, parte I, p. 322, tav. VI, fig. 1; *Sauropsidium angusticauda* id.).

Gen. SAUROPSIDIUM Costa.

Sauropsidium loevissimum Costa (*Cyprinus* Costa, non Linn.; *Tinca* Costa, non Cuv.).

Gen. CAEUS Costa.

Caeus leopoldi Costa.

Gen. THRISSOPS Ag.

Thrissops microdon Heck. (*Andreiopleura eximia* Costa).

Gen. LEPTOLEPIS Ag.

Leptolepis neocomiensis Bass. (*Megastoma apenninum* Costa; *? Sarginites pygmaeus* id.).

Gen. CLUPEA L.

Clupea brevissima Blainv.? (*Histiurus serioloides* Costa; *? Hist. elatus* id.).

Fauna de' Voirons.

Subcl. **CHONDROPTERYGII.**

Fam. **LAMNIDAE.**

Gen. ODONTASPIS Ag.

Odontaspis gracilis Ag.

Gen. SPHENODUS Ag.

Sphenodus sabaudianus Pict.

Subcl. **GANOIDEI.**

Fam. **LEPIDOSTEIDAE.**

Gen. ASPIDORHYNCHUS Ag.

Aspidorhynchus genevensis Pict.

Fam. **PYCNODONTIDAE.**

Gen. GYRODUS Ag.

Gyrodus sp.

Subcl. **TELEOSTEI.**

Ord. **PHYSOSTOMI.**

Fam. **CLUPEIDAE.**

Gen. SPATHODACTYLUS Pict.

Spathodactylus neocomiensis Pict.

Gen. CROSSOGNATHUS Pict.

Crossognathus sabaudianus Pict.

Gen. CLUPEA L.

Clupea antiqua Pict.

Clupea voironensis Pict.

Fauna di Comen.

Subcl. **GANOIDEI.**

Ord. **HOLOSTEI.**

Fam. **AMIADAE.**

Gen. AMIOPSIS Kner.

Amiopsis prisca Kner.

Fam. **LEPIDOSTEIDAE.**

Gen. BELONOSTOMUS Ag.

Belonostomus sp. (*Hemirhynchus comenianus* Kner; *Hem. heckeli* id.).

Fam. **PYCNODONTIDAE.**

Gen. COELODUS Heck.

Coelodus saturnus Heck.

Coelodus rosthorni Heck.

Gen. PALAEOBALISTUM Blainv.

Palaeobalistum goedeli Heck.?

Subcl. **TELEOSTEI.**

Ord. **PHYSOSTOMI.**

Fam. **HOPLOPLEURIDAE.**

Gen. SAURORAMPHUS Heck.

Sauroramphus freyeri Heck.

Fam. **SCOPELIDAE.**

Gen. HEMISAURIDA Kner.

Hemisaurida neocomiensis Kner.

Gen. HOLCODON Kramb.

Holcodon lycodon (Kner) Kramb. (*Saurocephalus? lycodon* Kner; *Holcodon neocomiensis* Kramb.)

Fam. **CLUPEIDAE.**

Gen. LEPTOLEPIS Ag.

Leptolepis neocomiensis Bass.

Gen. THRISSOPS Ag.

Thrissops gracilis (Heck.) Bass. (*Chirocentrites gracilis* Heck.).

Thrissops vexillifer (Heck.) Bass. (*Chir. vexillifer* Heck.).

Thrissops exiguus Bass. (*Chir.? microdon* Kner, non Heck.).

Thrissops microdon Heck.?

Gen. CHIROCENTRITES Heck.

Chirocentrites coroninii Heck.

Gen. ELOPOPSIS Heck.

Elopopsis microdon Heck.

Elopopsis fenzlii Heck.

Elopopsis dentex Heck.

Elopopsis haueri Bass.

Gen. CLUPEA L.

Clupea brevissima Blainv.

Gen. SCOMBROCLUPEA Kner.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et H. (*Clupea macrophthalma* Heck.; *Scombr. pinnulata* Kner).

Ord. **ACANTHOPTERYGII.**

Fam. **HOLOCENTRIDAE.**

Gen. BERYX Cuv.

Beryx dalmaticus Steind.

Fam. **CARANGIDAE.**

Gen. AIPICHTHYS Steind.

Aipichthys pretiosus Steind.

Fauna di Hakel.

Subcl. **CHONDROPTERYGII.**

Fam. **RAIIDAE.**

Gen. CYCLOBATIS Egert.

Cyclobatis oligodactylus Eg.

Gen. RHINOBATUS Bloch.

Rhinobatus maronita Pict. et H.

Subcl. **GANOIDEI.**

Fam. **LEPIDOSTEIDAE.**

Gen. BELONOSTOMUS Ag.?

Belonostomus ? hakelensis (P. et H.) Bass. (*Leptotrachelus hakelensis* P. et H.).

Fam. **PYCNODONTIDAE.**

Gen. PALAEOBALISTUM Blainv.

Palaeobalistum goedeli Heck.

Fam.?

Gen. COCCODUS Pict.

Coccodus armatus Pict.

Subcl. **TELEOSTEI.**

Ord. **PHYSOSTOMI.**

Fam. **HOPLOPLEURIDAE.**

Gen. EURYPHOLIS Pict.

Eurypholis boissieri Pict.

Fam. ?

Gen. ASPIDOPLEURUS P. et H.

Aspidopleurus cataphractus Pict. et H.

Fam. ?

Gen. PETALOPTERYX Pict.

Petalopteryx syriacus Pict.

Fam. **CLUPEIDAE.**

Gen. LEPTOLEPIS Ag.?

Leptolepis ? neumayri Bass.

Gen. THRISSOPS Ag.

Thrissops microdon Heck. (*Chirocentrites libanicus* Pict. et H.)

Gen. PROCHANOS Bass.?

Prochanos ? sp. (*Clupea gigantea* Heck.).

Gen. CLUPEA L.

Clupea brevissima Blainv. (*Cl. bottae* Pict. et H.).
Clupea gaudryi Pict. et H.
Clupea sardinoides Pict.
Clupea lata Ag.
Clupea beurardi Blainv.
Clupea minima Ag.
Clupea larteti Sauvg.

Gen. SCOMBROCLUPEA Kner.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et H.

Ord. **ACANTHOPTERYGII.**

Fam. **HOLOCENTRIDAE.**

Gen. BERYX Cuv.

Beryx vexillifer Pict.

Gen. PSEUDOBERYX P. et H.

Pseudoberyx syriacus Pict. et H.
Pseudoberyx bottae Pict. et H.

Fam. **CARANGIDAE.**

Gen. PLATAX Cuv.

Platax minor Pict.

Fauna di Grodischtz.

Subcl. **GANOIDEI.**

Ord. **HOLOSTEI.**

Fam. **LEPIDOSTEIDAE.**

Gen. ASPIDORHYNCHUS Ag.

Aspidorhynchus silesianus — ? —

Fauna di Crespano.

Subcl. **GANOIDEI.**

Ord. **HOLOSTEI.**

Fam. **LEPIDOSTEIDAE.**

Gen. BELONOSTOMUS Ag.

Belonostomus cfr. *lesinaensis* Bass.

Subcl. **TELEOSTEI.**

Ord. **PHYSOSTOMI.**

Fam. **CLUPEIDAE.**

Gen. THRISSOPS Ag.

Thrissops microdon Heck.

Gen. SCOMBROCLUPEA Kner.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et H.

Fauna della Tolfa.

Subcl. **GANOIDEI.**

Fam. **PYCNODONTIDAE.**

Gen. ?

Subcl. **TELEOSTEI.**

Fam. ?

Coccodus ? armatus Pict.

Fam. **HOPLOPLEURIDAE.**

Gen. EURYPHOLIS Pict.?

Eurypholis ? boissieri Pict.

Fam. **CLUPEIDAE.**

Gen. LEPTOLEPIS Ag.?

Leptolepis ? sp.

Gen. THRISSOPS Ag.

Thrissops microdon Heck.

Gen. ELOPOPSIS Heck.

Elopopsis haueri Bass.

Gen. CLUPEA L.?

Clupea ? sp.

Gen. SCOMBROCLUPEA Kner.

Scombroclupea macrophthalma (Heck.) Pict. et H.?

Ord. **ACANTHOPTERYGII.**

Fam. **HOLOCENTRIDAE ?**

Gen. BERYX Cuv.?

Beryx ? sp.

Quadro comparativo dei pesci fossili di

Lesina	Pietraroia	Voirons	Comen	Hakel	Grodischtz	Crespano	Tolfa
Aphanepygus elegans							
Belonostomus lesinaensis	*Belonostomus crassirostris*	*Aspidorhynchus genevensis*	*Belonostomus* sp.	*Belonostomus? hakelensis*	*Aspidorhynchus silesianus*	*Belonostomus* cfr. *lesinaensis*	
Opsigonus megaluriformis							
Coelodus suillus, mesorachis e *oblongus*	*Coelodus grandis*	*Gyrodus* sp.	*Coelodus saturnus* e *rosthorni*; *Palaeobalistum goedeli?*	*Palaeobalistum goedeli*	. . . . . .	. . . . . .	Fam. *Pycnodontidae*
Holcodon lycodon, lobopterygius e *lesinaensis*	. . . . . .	. . . . . .	*Holcodon lycodon*				
Leptolepis neocomiensis e *neumayri*	*Leptolepis neocomiensis*; *Hyptius sebastiani*	. . . . . .	*Leptolepis neocomiensis*	*Leptolepis? neumayri*	. . . . . .	. . . . . .	*Leptolepis?* sp.
Thrissops microdon e *exiguus*	*Thrissops microdon*	. . . . . .	*Thrissops exiguus, microdon?, gracilis* e *vexillifer*	*Thrissops microdon*	. . . . . .	*Thrissops microdon*	*Thrissops microdon*
Spathodactylus? sp	. . . . . .	*Spathodactylus neocomiensis*	*Chirocentrites coroninii*				
Elopopsis haueri	. . . . . .	*Crossognathus sabaudianus*	*Elopopsis haueri, microdon, fenzlii* e *dentex*	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	*Elopopsis haueri*
Hemielopopsis suessi e *gracilis*							
Prochanos rectifrons	*Caeus leopoldi*	. . . . . .	. . . . . .	*Prochanos?* sp.			
Clupea brevissima e *gaudryi*	*Clupea brevissima?*	. . . . . .	*Clupea brevissima*	*Clupea brevissima, gaudryi, sardinoides, lata, beurardi, minima, lanteti*	. . . . . .	. . . . . .	*Clupea?* sp.
Scombroclupea macrophthalma	. . . . . .	*Clupea antiqua* e *voironensis*	*Scombroclupea macrophthalma*	*Scombroclupea macrophthalma*	. . . . . .	*Scombroclupea macrophthalma*	*Scombroclupea macrophthalma?*
Beryx subovatus	. . . . . .	. . . . . .	*Beryx dalmaticus*	*Beryx vexillifer*; *Pseudoberyx syriacus* e *bottae*	. . . . . .	. . . . . .	*Beryx?* sp.
	Sauropsidium laevissimum	. . . . . .	*Clupea brevissima?* (p. 260, tav. X)				
	Rhinobatus obtusatus	. . . . . .	. . . . . .	*Rhinobatus maronita*			
	Spinax lividus						
	Lepidotus exiguus						
	Oeonoscopus petraroiae						
	Notagogus pentlandi						
	Propterus? macrocephalus						
		Odontaspis gracilis					
		Sphenodus sabaudianus					
			Amiopsis prisca				
			Saurorhamphus freyeri	*Eurypholis boissieri*	. . . . . .	. . . . . .	*Eurypholis? boissieri*
			Hemisaurida neocomiensis	*Id. id.*			
			Aspidichthys pretiosus	*Platax minor*			
				Cyclobatis oligodactylus			
				Coccodus armatus	. . . . . .	. . . . . .	*Coccodus? armatus*
				Aspidopleurus cataphractus			
				Petalopteryx syriacus			

Indice alfabetico delle specie.

Lesina.

Pietraroia.

Voirons.

Comen.

Hakel.

Grodischtz.

Crespano.

Tolfa.

Sahel-Alma.

Vestfalia.

Indice alfabetico dei sinonimi ecc.

Spiegazione delle Tavole.

TAVOLA I.

Fig. 1. *Aphanepygus elegans* Bass. (I. R. Istituto geologico di Vienna).
„ 2, 3, „ „ „ Articolazione del V e del XXI raggio dorsale coi relativi ossicini interapofisari (ingr.).
„ 4—8. „ „ „ XXIII, XXXVII, XL, XLIV e XLVI interspinoso della pinna dorsale (ingr.).
„ 9. „ „ „ Squame della regione addominale (ingr.).
„ 10. *Belonostomus lesinaensis* Bass. (I. R. Ist. geol. di Vienna).

TAVOLA II.

Fig. 1. *Leptolepis neocomiensis* Bass. (I. R. Ist. geol. di Vienna).
„ 2. „ „ „ Apparato boccale (ingr.).
„ 3. „ „ „ Apparato opercolare (ingr.).
„ 4. „ „ „ Vertebra addominale (ingr.).
„ 5. „ „ „ Cinto pelvico (ingr.).
„ 6, 9 e 10. *Leptolepis neumayri* Bass. (I. R. Ist. geol. e Museo paleont. dell' I. R. Università di Vienna).
„ 7. „ „ „ Apparato boccale del n°. 6 (ingr.).
„ 8. „ „ „ Vertebra addominale del n°. 6 (ingr.).

TAVOLA III.

Thrissops microdon Heck. (I. R. Ist. geol. e Museo paleont. dell' I. R. Università di Vienna).

TAVOLA IV.

Fig. 1. *Elopopsis haueri* Bass. (I. R. Ist. geol. di Vienna).
" 2. " " " Apparato boccale (ingr.).
" 3. " " " Porzione dell'ipotimpanico, coperta di granulazioni (ingr.).
" 4. " " " Raggio codale (ingr.).

TAVOLA V.

Hemielopopsis suessi Bass. (Musei geol. e paleont. dell'I. R. Università di Vienna).

TAVOLA VI.

Fig. 1. *Thrissops exiguus* Bass. (Ist. geol. di Vienna).
" 2. " " " Apparato boccale (ingr.).
" 3. *Hemielopopsis gracilis* Bass. (Museo paleont. dell'Università di Vienna).

TAVOLA VII.

Fig. 1. *Clupea gaudryi* Pict. et Humb. (Ist. geol. di Vienna).
" 2. " " " " " Apparato boccale (ingr.).
" 3. " " " " " Apparato opercolare (ingr.).
" 4. " " " " " Arto toracico (ingr.).
" 5. *Clupea brevissima* Blainv. (Ist. geol. di Vienna).
" 6. " " " Apparato boccale (ingr.).
" 7. *Scombroclupea macrophthalma* (Heck.) Pict. et Humb. (Ist. geol. di Vienna).
" 8. " " " " " Apparato boccale (ingr.).
" 9. " " " " " Preopercolo (ingr.).
" 10—13. " " " " " IV, V, VI e VII raggio della pinna codale (ingr.).

TAVOLA VIII.

Fig. 1, 2. *Clupea brevissima* Blainv. (Ist. geol. di Vienna).
" 3. " " " Apparato boccale del n°. 2 (ingr.).
" 4. *Beryx suboratus* Bass. (Ist. geol. di Vienna).

TAVOLA IX.

Belonostomus sp. (Ist. geol. di Vienna).

TAVOLA X.

Fig. 1. *Beryx dalmaticus* Steind. (Ist. geol. di Vienna).
" 2. *Clupea ? brevissima* Blainv. (Ist. geol. di Vienna).
" 3. *Scombroclupea macrophthalma* (Heck.) Pict. et Humb. (Ist. geol. di Vienna).

TAVOLA XI

Fig. 1. *Belonostomus* cfr. *lesinaensis* Bass. (Collezione del dr. Rossi a Possagno).
" 2. *Thrissops microdon* Heck. (Coll. Rossi).
" 3. *Scombroclupea macrophthalma* (Heck.) Pict. et Humb. (Coll. Rossi).
" 4. Un interapofisario, un frammento di pinna pettorale e due denti (Coll. Rossi).
" 5. Gli stessi denti (ingr.).

TAVOLA XII.

Eurypholis longidens Pict. (Labor. di Paleont. del Muséum di Parigi).

TAVOLA XIII.

Prochanos rectifrons Bass. (Ist. geol. di Vienna).

TAVOLA XIV.

Fig. 1. *Prochanos rectifrons* Bass. (Ist. geol. di Vienna).
" 2. Apparato dentario del *Chirocentrus dorab* (Museo di Anat. comp. dell'Università di Vienna)
" 3. Premascellare " " " " " " " " " " "

TAVOLA XV.

Prochanos rectifrons Bass. (Ist. geol. di Vienna).

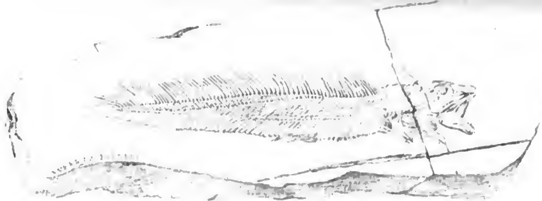
TAVOLA XVI.

Fig. 1. *Spathodactylus ?* sp. (Museo paleont. dell'Università di Vienna).
" 2. " " Vertebra (ingr.).
" 3. " " Un raggio della pinna codale (ingr.).
" 4. " " Articoli dei raggi codali (ingr.).

INDICE GENERALE.

Errata-Corrige.

Pag. 195	linea 20	invece di	materali	leggi	materiali	
„ 218	„ 33	„	„ Tav. XIV	„	Tav. XIII	
Pag. 219	linea 7	invece di	Tav. XIV	leggi	Tav. XV	
„ 240	„ 37	„	„ infine al	„	infine il	





10.

Lesina

INDICE GENERALE.

Errata-Corrige.

Pag. 195 linea 20 invece di materali leggi materiali
„ 218 „ 33 „ „ Tav. XIV „ Tav. XIII
Pag. 219 linea 7 invece di Tav. XIV leggi Tav. XV
„ 240 „ 37 „ „ infine al „ infine il

1.

2 3 4 5 6 7 8 9

10.

Lesina

INDICE GENERALE.

Errata-Corrige.

Pag. 195	linea 20	invece di	materali	leggi	materiali
„ 218	„ 33	„	„ Tav. XIV	„	Tav. XIII
Pag. 219	linea 7	invece di	Tav. XIV	leggi	Tav. XV
„ 240	„ 37	„	„ infine al	„	infine il

1.



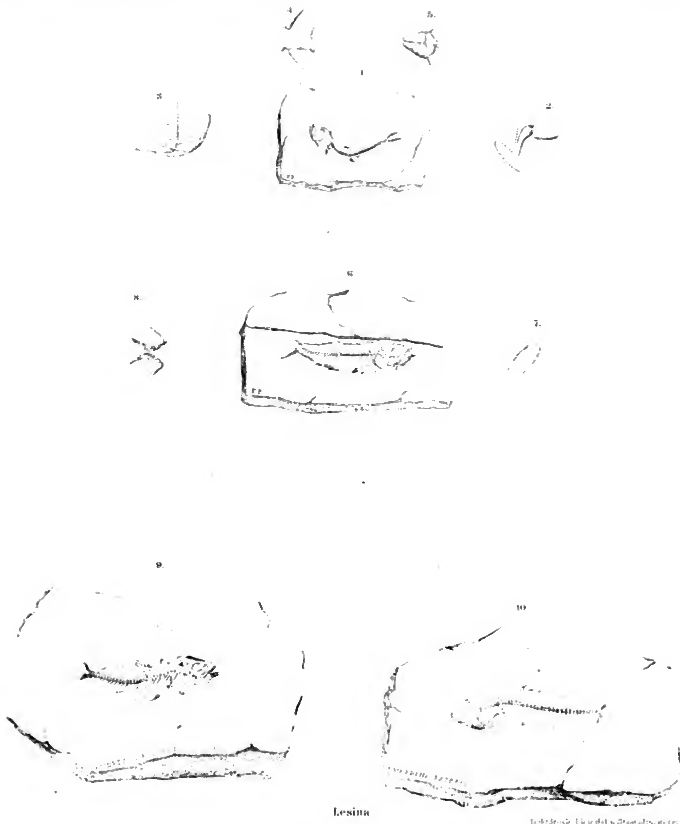


10.

Lesina

G. PASSANI

Lichtdruck d.k.k Hof u. Staatsdruckerei



Lesina

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.





Lesina

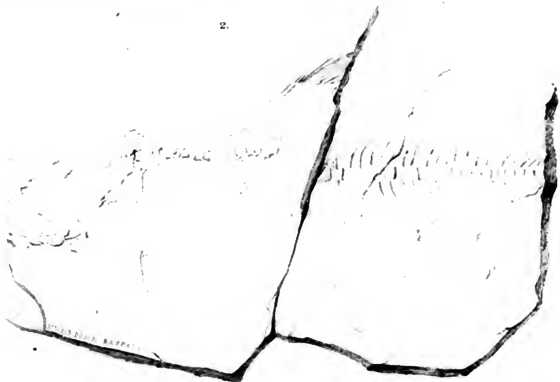
Lichtdruck d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



Lesina

Lichtdruck d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

2.



1.



Lesina.

Lichtdruck d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei

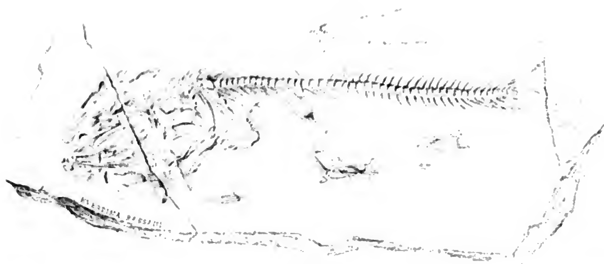
1.



2.

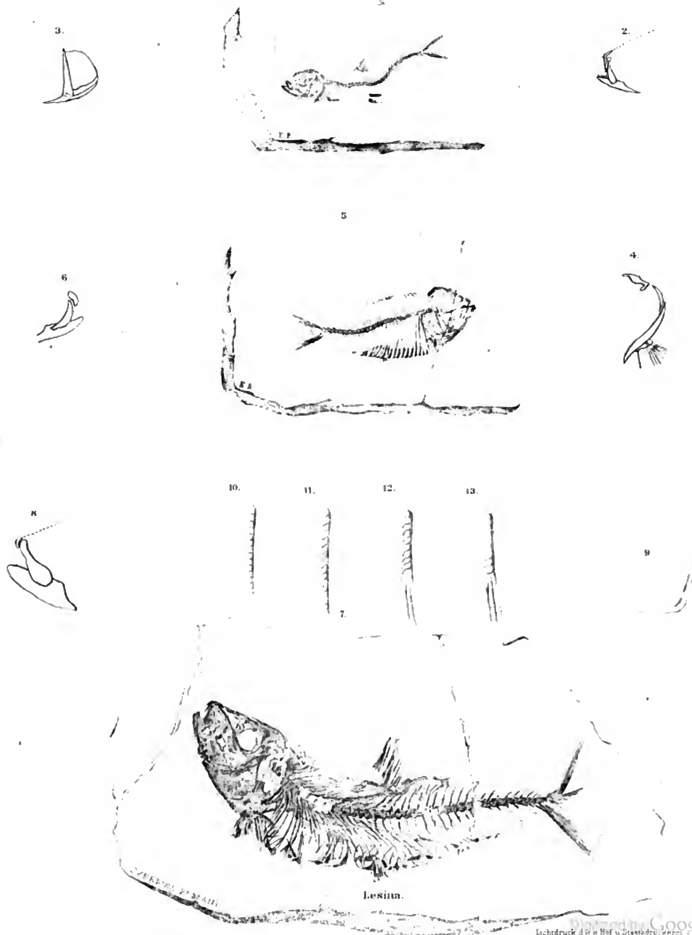


3.



Lesina

Lichtdruck d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei


1.
2.
3.
4.
5
6
7.
8
9
10.
11.
12.
13.
Lesina.
Lichtdruck d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei

3



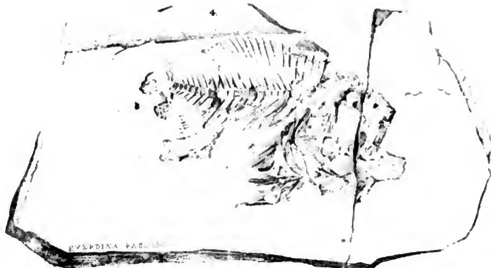
2.



1



4.



Lesina

Lichtdruck d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

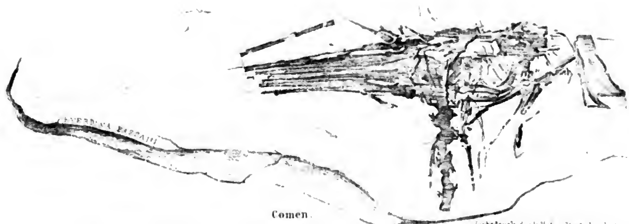
2.



1.



3.



Comen.

Lichtdruck d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

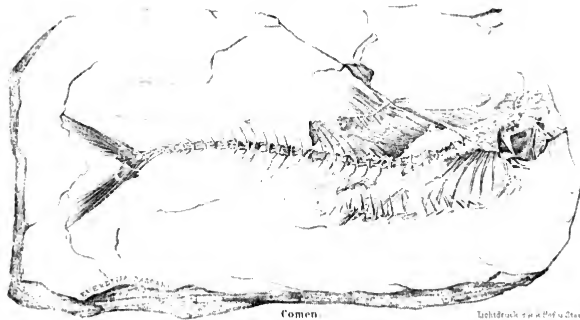
1.



2.



3.

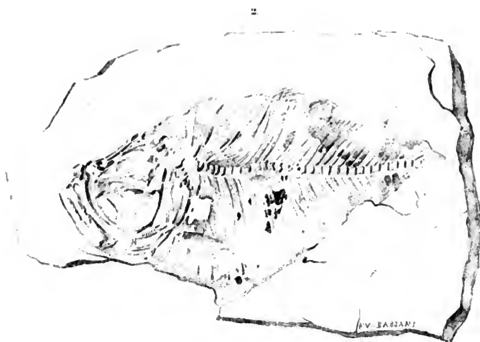


Comen

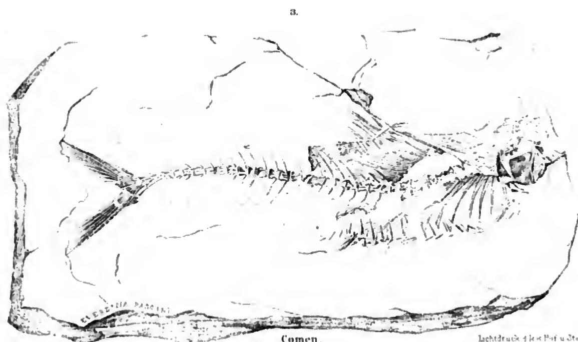
Lichtdruck v. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei



2.



3.



Comen.

1.



3.



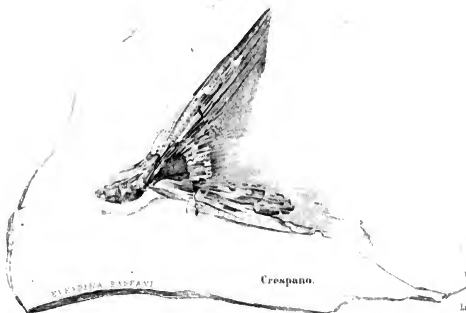
4.



5.



2.



Crespano.

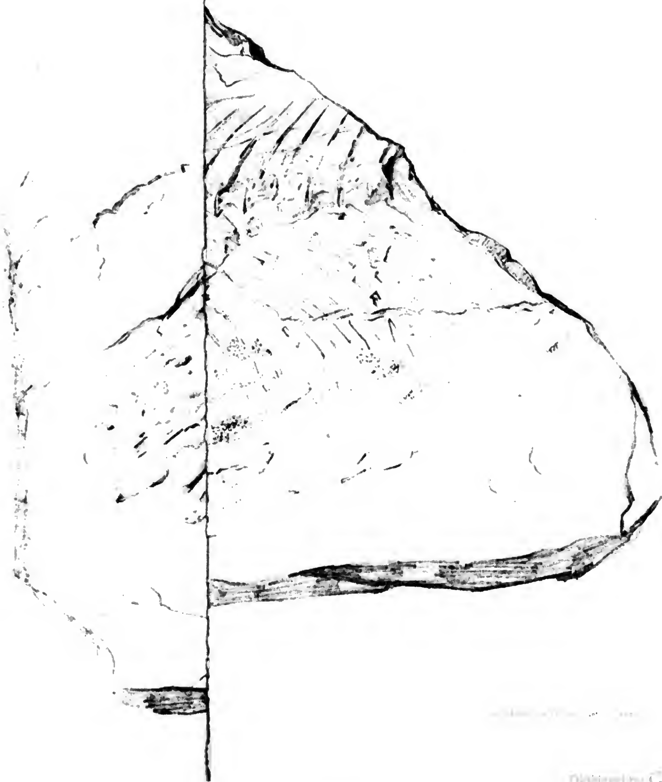


Sahel-Alma.

Lichtdruck d. k. k. Hof u. Staatsdruckerei

Fr.B

Fr. Bassa





HILFSTAFELN FÜR CHRONOLOGIE

VON

ROBERT SCHRAM,

OBSERVATOR DER K. K. ÖSTERREICHISCHEN GRADMESSUNG

(VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 9. MÄRZ 1882.)

Einleitung.

A. Zodiakaltafeln.

Bei chronologischen Untersuchungen ist es häufig von Wichtigkeit, die Zeit des Eintrittes der Sonne in die Zeichen des Thierkreises zu kennen, besonders in eines derjenigen, welche die vier Jahrespunkte, Frühjahrs- und Herbstnachtgleiche, Sommer- und Wintersolstitium bestimmen. Diese Zeit durch Berechnung der Sonnenlängen für die umschliessenden Tage direct aus den Sonnentafeln zu finden, erfordert eine ziemlich umständliche Rechnung, während von speciell zu diesem Zwecke construirten Tafeln mir nur diejenigen bekannt sind, welche Largetau seinen Syzygientafeln angehängt hat, und welche einestheils nur für die vier Jahrpunkte berechnet sind, anderentheils sich mit einer Genauigkeit von etwa einer halben Stunde begnügen. Dieser Umstand veranlasste mich, eine Tafel zu construiren, welche die Zeit des Eintrittes der Sonne in alle zwölf Zeichen des Thierkreises, nach Le Verrier's Elementen der Sonne berechnet, mit einer Genauigkeit von etwa zwei Zeitminuten erhalten lässt. Zu diesem Zwecke wurden zunächst aus der für 1800 Jänner 0,0 oder für den Tag 2378 496,0000 der julianischen Periode geltenden mittleren Länge der Sonne:

$$L = 279°907\,972 + 360°007\,685\,367t + 0°000\,000\,030\,7555t^2$$

die Zeiten abgeleitet, zu welchen die mittlere Länge der Sonne $= 0°, 30°, 60° \ldots$ überhaupt gleich $n \times 30°$ oder $= n$ Zeichen wird und es fand sich hierfür in Tagen der julianischen Periode der Ausdruck

$$T_n = 2378\,577{,}258\,302 + 30{,}436\,851\,n + 365{,}242\,202\,72x - 0{,}000\,000\,031\,206\,2\,x^2,$$

wobei x eine beliebige positive oder negative ganze Zahl bezeichnet. Ebenso fand sich für die der Zeit T_n zugehörige Anomalie g_n der Sonne aus dem für 1800 Jänner 0,0 geltendem Ausdrucke $g = 0°408\,833 + 359°990\,551\,686t - 0°000\,000\,019\,8806t^2$ der Werth

$$g_n = 80°497\,067 + 29°998\,572n - 0°017\,133\,311\,x - 0°000\,000\,050\,6325\,x^2$$

ferner für die zugehörigen Werthe von ☊, $L - L'$, l', l'', l''' und l^{IV} in Centesimalgraden die Werthe:

$$\Omega_n = 32{,}19 - 1{,}79\,n - 21{,}490\,0617\,x + 0{,}000\,000\,239\,156\,x^2$$
$$(L - L')_n = 362{,}68 + 12{,}27\,n + 147{,}306\,8925\,x - 0{,}000\,000\,034\,5692\,x^2$$
$$l'_n = 306{,}71 + 54{,}18\,n + 250{,}184\,110\,x$$
$$l''_n = 200{,}77 + 33{,}33\,n + 399{,}984\,481\,x$$
$$l'''_n = 306{,}50 + 17{,}72\,n + 212{,}665\,520\,x$$
$$l^{IV}_n = 99{,}20 + 2{,}81\,n + 33{,}720\,490\,x$$

Ferner fand sich aus dem Le Verrier'schen Ausdrucke für die Sonnenlänge mit Hinweglassung aller Glieder, welche 1″ nicht erreichen, nämlich

$$\begin{aligned}
\odot = L &+ \left\{6927''05 - 0''17454\,j - 0''0564\left(\frac{j}{100}\right)^2\right\}\sin g \\
&+ \{72''70 - 0''00375\,j\}\sin 2g \\
&+ 1''05\sin 3g \\
&- 1''\sin 2\odot \\
&- 17''\sin\Omega \\
&+ 6''\sin(L - L') \\
&- 5''\sin(l'' - l') \\
&+ 6''\sin(2l'' - 2l') \\
&+ 3''\cos(3l'' - 3l') \\
&+ 2''\cos(4l'' - 3l') \\
&+ 1''\sin(5l'' - 3l') \\
&- 1''\sin(13l'' - 8l') \\
&+ 1''\cos(13l'' - 8l') \\
&+ 2''\sin(2l''' - 2l'') \\
&+ 1''\sin(2l''' - l'') \\
&+ 1''\cos(2l''' - l'') \\
&+ 7''\sin(l^{IV} - l'') \\
&- 3''\sin(2l^{IV} - 2l'') \\
&- 3''\sin l^{IV} \\
&+ 1''\sin(2l^{IV} - l'') \\
&+ 1''\cos(2l^{IV} - l'') \\
&+ 1''\sin(8l''' - 4l'' - 3l^{IV}) \\
&+ 6''\cos(8l''' - 4l'' - 3l^{IV})
\end{aligned}$$

genau nach demselben Verfahren, welches Hansen in seiner Analyse der Ekliptischen Tafeln anwendet, um den Zeitunterschied zwischen mittlerer und wahrer Conjunction zu ermitteln, die Zeit des wahren Eintrittes der Sonne in ein Zeichen in Tagen der julianischen Periode und Tagesbruchtheilen:

Zeit des Eintrittes =

$$\begin{aligned}
= T_n &- 1{,}9523\sin g - 0{,}004\,922\,\frac{j}{100}\sin g + 0{,}000\,015\,89\left(\frac{j}{100}\right)^2\sin g \\
&+ 0{,}0123\sin 2g + 0{,}000\,060\,\frac{j}{100}\sin 2g - 0{,}000\,000\,06\left(\frac{j}{100}\right)^2\sin 2g \\
&- 0{,}0002\sin 3g + 0{,}000\,001\,\frac{j}{100}\sin 3g \\
&+ 0{,}0047{,}9\sin\Omega \\
&+ 0{,}0002{,}8\sin 2\odot \\
&- 0{,}0016{,}9\sin(L - L') \\
&+ 0{,}0014{,}1\sin(l'' - l') \\
&- 0{,}0016{,}9\sin(2l'' - 2l') \\
&- 0{,}0008{,}5\cos(3l'' - 2l') \\
&- 0{,}0005{,}6\cos(4l'' - 3l') \\
&- 0{,}0002{,}8\sin(5l'' - 3l') \\
&+ 0{,}0002{,}8\sin(13l'' - 8l') \\
&- 0{,}0002{,}8\cos(13l'' - 8l') \\
&- 0{,}0005{,}6\sin(2l''' - 2l'') \\
&- 0{,}0002{,}8\sin(2l''' - l'') \\
&- 0{,}0002{,}8\cos(2l''' - l'') \\
&- 0{,}0019{,}7\sin(l^{IV} - l'') \\
&+ 0{,}0008{,}5\sin(2l^{IV} - 2l'') \\
&+ 0{,}0008{,}5\sin l^{IV} \\
&- 0{,}0002{,}8\sin(2l^{IV} - l'') \\
&- 0{,}0002{,}8\cos(2l^{IV} - l'') \\
&- 0{,}0002{,}8\sin(8l''' - 4l'' - 3l^{IV}) \\
&- 0{,}0016{,}9\cos(8l''' - 4l'' - 3l^{IV})
\end{aligned}$$

Dieser Ausdruck wurde nun in folgender Weise tabulirt: In die Tafel I kamen die Werthe von

$$\begin{aligned}
T_n &- 1{,}9523\sin g - 0{,}004\,922\,\frac{j}{100}\sin g + 0{,}000\,015\,89\left(\frac{j}{100}\right)^2\sin g \\
&+ 0{,}0123\sin 2g + 0{,}000\,060\,\frac{j}{100}\sin 2g - 0{,}000\,000\,06\left(\frac{j}{100}\right)^2\sin 2g \\
&- 0{,}0002\sin 3g + 0{,}000001\,\frac{j}{100}\sin 3g \\
&+ 0{,}0002{,}8\sin 2\odot \\
&\left.\begin{aligned}&- 0{,}0002{,}8\sin(8l''' - 4l'' - 3l^{IV}) \\ &- 0{,}0016{,}9\cos(8l''' - 4l'' - 3l^{IV})\end{aligned}\right\}\ \text{Glied langer Periode,} \\
&- 0{,}0173{,}8\ \text{(Summe der Constanten, welche bei den Störungstafeln hinzugefügt wurden).}
\end{aligned}$$

ferner die Werthe der Argumente

$$A_0 = \Omega_0 \qquad D_0 = 3l_0'' - 2l_0'$$
$$B_0 = (L - L')_0 \qquad E_0 = 2l_0''' - 2l_0''$$
$$C_0 = l_0'' - l_0' \qquad F_0 = l_0^{\mathrm{IV}} - l_0''$$

von 115 zu 115 Jahren, oder von etwa 42000 zu 42000 Tagen.

Tafel II dient eigentlich als Interpolationstafel für die zwischen die Werthe der Tafel I fallenden Jahre und gibt die Veränderung der Zeit des Eintrittes und der Argumente für die einzelnen Jahre, enthält aber überdies eine Columne t, welche die Zahl ergibt, mit der die Säculärglieder in Tafel I zu multipliciren sind, um die ungleichen Differenzen der Tafel I auf die constante Differenz der Tafel II zu reduciren. Um diese Multiplication zu erleichtern, ist auf pag. 14 eine kleine Multiplicationstafel aufgenommen.

Die nun folgenden sechs Störungstafeln sind so eingerichtet, dass sie mit den Argumenten, welche für die Zeit des Eintrittes der Sonne in das Zeichen des ♈ gelten, auch die Correctionen für die Zeit des Eintrittes in die anderen Zeichen geben, indem jede Columne um den der Bewegung des Argumentes entsprechenden Betrag verschoben ist. Beim Argumente $B = L - L'$ tritt noch eine besondere Verschiebung ein; dieses Argument hat nämlich eine sehr rasche Bewegung von 13°55 täglich, und es musste daher berücksichtigt werden, dass, während die Tafel das Argument für die Zeit des mittleren Eintrittes gibt, man dasselbe eigentlich für die Zeit des wahren Eintrittes braucht; es wurde daher das Argument um den Betrag von $-1{,}9523 \times 13°55 \sin \gamma_n$ verschoben, wo unter γ_n derjenige Werth von g_n, welcher ungefähr zur Zeit der Ausgangsepoche stattfindet, verstanden ist. Dieser Werth ändert sich für jedes Zeichen nur sehr langsam und kann um so leichter als constant angenommen werden, da die äusserste Genauigkeit jedenfalls eher in der Nähe der Ausgangsepoche, als viele Jahrhunderte früher verlangt wird. Von einer solchen Constant-Setzung einer sehr langsam veränderlichen Grösse ist ferner noch Gebrauch gemacht, um einige von den mit kleinen Coëfficienten versehenen Gliedern theilweise zu berücksichtigen, ohne ihretwegen eigene Argumente bilden zu müssen; es wurde nämlich für l_n'' der Werth λ_n welcher dem Werthe von l_n'' zur Zeit der Ausgangsepoche entspricht, in einigen kleinen Gliedern eingeführt, was aus demselben Grunde wie im vorhergehenden Falle gestattet ist. Es wurde gesetzt:

$$4l'' - 3l' = 3l'' - 3l' + \lambda = 3C + \lambda$$
$$5l'' - 3l' = 3l'' - 3l' + 2\lambda = 3C + 2\lambda$$
$$13l'' - 8l' = 12l'' - 8l' + \lambda = 4D + \lambda$$
$$2l''' - l'' = 2l''' - 2l'' + \lambda = E + \lambda$$
$$l^{\mathrm{IV}} = l^{\mathrm{IV}} - l'' + \lambda = F + \lambda$$
$$2l^{\mathrm{IV}} - l'' = 2l^{\mathrm{IV}} - 2l'' + \lambda = 2F + \lambda$$

Die Störungstafeln enthalten also:

mit dem Argumente A_0 die Grösse: $+0{,}0047{,}9 \sin A_n + 0{,}0048{,}9$

„ „ „ B_0 „ „ $-0{,}0016{,}9 \sin(B_n - 1{,}9523 \times 13°55 \sin \gamma_n) + 0{,}0017{,}9$

„ „ „ C_0 „ „ $+0{,}0014{,}1 \sin C_n - 0{,}0016{,}9 \sin 2C_n - 0{,}0005{,}6 \cos(3C_n + \lambda_n) -$
$- 0{,}0002{,}8 \sin(3C_n + 2\lambda_n) + 0{,}0040{,}7$

„ „ „ D_0 „ „ $-0{,}0008{,}5 \cos D_n + 0{,}0002{,}8 \sin(4D_n + \lambda_n) - 0{,}0002{,}8 \cos(4D_n + \lambda_n) + 0{,}0013{,}6$

„ „ „ E_0 „ „ $-0{,}0005{,}6 \sin E_n - 0{,}0002{,}8 \sin(E_n + \lambda_n) - 0{,}0002{,}8 \cos(E_n + \lambda_n) + 0{,}0010{,}7$

„ „ „ F_0 „ „ $-0{,}0019{,}7 \sin F_n + 0{,}0008{,}5 \sin 2F_n + 0{,}0008{,}5 \sin(F_n + \lambda_n) -$
$- 0{,}0002{,}8 \sin(2F_n + \lambda_n) - 0{,}0002{,}8 \cos(2F_n + \lambda_n) + 0{,}0042{,}0$

Die bisher besprochenen Tafeln geben die Zeit des Eintrittes der Sonne in ein Zeichen in mittlerer Greenwicher Zeit, es kommt jedoch zuweilen vor, dass man die Zeit des Eintrittes in wahrer Zeit ausgedrückt braucht; ein solcher Fall tritt z. B. ein, wenn man bei der Zeitrechnung der französischen Republik den Tag des 1. Vendemiaire, der dadurch definirt ist, dass die Herbstnachtgleiche nach wahrer Pariser Zeit nach dessen Mitternacht eintritt, für einen Grenzfall bestimmen will. Es wurde daher die mit „Correction für Zeitgleichung“

überschriebene Tafel hinzugefügt, welche für jede Zeile der Tafel I oder von 42000 zu 42000 Tagen für jedes Zeichen die Grösse: (Wahre Zeit — Mittlere Zeit) mit genügender Genauigkeit enthält. Die darin enthaltenen Zahlen sind ebenso wie die Werthe der Störungstafeln in Einheiten der vierten Decimale des Tages zu verstehen und enthalten den Ausdruck:

$$\text{Wahre Zeit} - \text{Mittlere Zeit} = 0{,}1592\ \mathrm{tg}^2 \tfrac{1}{2}\varepsilon \sin 2\odot - 0{,}0794\ \mathrm{tg}^4 \tfrac{1}{2}\varepsilon \sin 4\odot + 0{,}000\,000\,240\,74 \left(\tfrac{t}{100}\right)^2$$
$$- 0{,}00534 \sin g - 0{,}000\,0135 \tfrac{t}{100} \sin g + 0{,}000\,000\,044 \left(\tfrac{t}{100}\right)^2 \sin g$$

wobei $\varepsilon = 23^\circ 46545 + 1^\circ 003\,2164 \frac{t}{100}$ gesetzt wurde.

B. Kalendariographische Tafeln.

Alle Zeitangaben in den Zodiakaltafeln sind in Tagen, welche seit dem Beginne der julianischen Periode verflossen sind, ausgedrückt und müssen erst in das Datum derjenigen Zeitrechnung, in welcher man die Zeitangabe zu haben wünscht, umgesetzt werden, was mit Hilfe der den Zodiakaltafeln folgenden kalendariographischen Tafeln leicht bewerkstelligt wird. Der Zweck dieser letzteren ist, ein in irgend einer Zeitrechnung gegebenes Datum möglichst einfach in dasjenige irgend einer anderen Zeitrechnung zu verwandeln, oder auch die Zwischenzeit zwischen zwei in derselben oder in zwei verschiedenen Zeitrechnungen gegebenen Daten leicht zu ermitteln. Eine genaue Bestimmung eines Zeitintervalles ist aber bei der ungleichen Länge der Monate und Jahre in allen Zeitrechnungen und den dabei auftretenden Schalttagen und Schaltmonaten nur dadurch zu erreichen, dass dasselbe in Tagen ausgedrückt wird, und man erreicht diesen Zweck am einfachsten, wenn man für jedes der in Betracht kommenden Daten seinen Abstand von einem bestimmten, als Ausgangspunkt der Zählung gewählten Tag ermittelt. Hierbei ist natürlich der Anfangspunkt völlig willkürlich, doch lag kein Grund vor, von der gewöhnlich angenommenen Zählung vom Anfange der julianischen Periode abzugehen. Da das Bedürfniss der Verwandlung von Zeitintervallen in Tage bei astronomischen Rechnungen häufig auftritt, so gibt sowohl die Connaissance des Temps als auch der Nautical Almanac Tafeln, welche dazu dienen, Daten gregorianischer oder julianischer Zeitrechnung in Tage der julianischen Periode zu verwandeln. Ich habe diesen Tafeln eine etwas andere Gestalt gegeben, welche mir für den Gebrauch bequemer schien und es finden sich dieselben in dieser Form im zweiten Bande des „Lehrbuch zur Bahnbestimmung der Kometen und Planeten von Theodor R. von Oppolzer" und in seinen Syzygientafeln. Indem ich nun für eine grössere Zahl anderer Zeitrechnungen eben solche Tafeln in derselben Anordnung berechnete, wobei jeder einzelnen Zeitrechnung noch ein kurzer erklärender Text hinzugefügt wurde, entstanden die vorliegenden kalendariographischen Tafeln. Sämmtliche Tafeln wurden nach demselben Principe construirt, indem überall eine grössere Reihe von Jahren in eine Periode zusammengefasst wurde, deren Anfangstage sich in den Tafeln I finden, während die Tafeln II die Zahl der Tage der einzelnen Jahre und Monate einer Periode enthalten. Die Tafeln II sind daher in sich abgeschlossen und kehren immer wieder, während die Tafeln I nur für einen bestimmten Zeitraum berechnet sind, und zwar finden sich dieselben für jede Zeitrechnung von ihrem Anfange bis ungefähr zum Tage 2600 000 der julianischen Periode. Um nun die Tafeln I beliebig weit fortsetzen zu können, falls man für einen speciellen Fall über die Grenzen derselben hinausgreifen wollte, folgt hier die Zusammenstellung der in den Tafeln I tabulirten Werthe.

Es enthält die Tafel I:

für das Jahr:	den Tag der julianischen Periode:
$100n + 27$ der römischen Kaiser	1721 057 + 36525 n
$100n + 38$ der spanischen Aera	1721 057 + 36525 n
$100n + 45$ der Kalenderreform	1721 057 + 36525 n
$1 - 100n$ vor Christi Geburt (chronologisch)	1721 057 + 36525 n
$100n$ der christlichen Aera	1721 057 + 36525 n
$100n + 53$ der Stadt Rom	1465 382 + 36525 n

für das Jahr:	den Tag der julianischen Periode
$100n + 13$ der julianischen Periode	$4\,382 + 36525\,n$
$400n$ der gregorianischen Zeitrechnung	$1721\,059 + 146097\,n$
$400n + 100$ „ „ „	$1757\,583 + 146097\,n$
$400n + 200$ „ „ „	$1794\,107 + 146097\,n$
$400n + 300$ „ „ „	$1830\,631 + 146097\,n$
$40n$ der byzantinischen Aera	$-290\,862 + 14610\,n$
$40n + 3$ der Seleuciden-Aera	$1608\,438 + 14610\,n$
$40n + 20$ der antiochisch-caesarischen Aera	$1710\,708 + 14610\,n$
$40n + 27$ der Aera Abrahams	$994\,848 + 14610\,n$
$40n + 3$ der Seleuciden-Aera	$1608\,468 + 14610\,n$
$40n + 19$ der antiochisch-caesarischen Aera	$1710\,738 + 14610\,n$
$40n$ der alexandrinischen Aera	$-288\,673 + 14610\,n$
$40n + 30$ der Aera des Panodorus	$-274\,063 + 14610\,n$
$40n + 7$ der Aera des Augustus	$1712\,897 + 14610\,n$
$40n + 14$ der Aera Diocletians	$1829\,777 + 14610\,n$
$33n$ der dschelaleddinischen Aera	$2114\,870 + 12053\,n$
$33n + 30$ der armenisch-dschelaleddinischen Aera . .	$2126\,923 + 12053\,n$
$50n$ der Aera Jezdegird	$1951\,697 + 18250\,n$
$50n$ der m^{ten} Hundssternperiode	$171\,867 + 533265\,m + 18250\,n$
$50n$ der Aera der Sindfluth	$588\,100 + 18250\,n$
$50n$ der Aera Nabonassars	$1448\,272 + 18250\,n$
$50n + 26$ der Aera Philippi	$1612\,522 + 18250\,n$
$50n$ der armenischen Aera	$1922\,500 + 18250\,n$
$52n$ oder den Cyclus $n+1$ der Mexikaner	$2119\,181 + 18993\,n$
$19n$ der jüdischen Weltaera	$347\,613 + \left(\frac{35975351\,n}{5184}\right)_e$
$\left(\frac{334\,n - 21}{60}\right)_R$ des Cyclus $\left[\frac{334\,n - 21}{60}\right]_E$ der Chinesen .	$728\,379 + 121\,991\,n$
$334\,n + 280$ der japanesischen Aera Nino	$1582\,316 + 121\,991\,n$
3 der Olympiade $112 + 19\,n$ der Griechen	$1601\,069 + 27\,759\,n$
$30n$ der Türken (Aera der Hedschra) . . { Tafel I a:	$1948\,085 + 10\,631\,n$
{ Tafel I b:	$1948\,084 + 10\,631\,n$

Überdies enthält Tafel I für das gregorianische Jahr $100n$ als Kalenderzahl die Grösse[1]:

$$100\left[\frac{1+2n-\left(\frac{n}{4}\right)_e}{7}\right]_r + \left[\frac{26-11\left(\frac{5n}{19}\right)_r + n - \left(\frac{n}{4}\right)_e - \left(\frac{n-\left(\frac{n-17}{25}\right)_e}{3}\right)_e}{30}\right]_r + 0{,}96 - 0{,}05\left(\frac{5n}{19}\right)_r - 0{,}01\left[\frac{\left(\frac{5n}{19}\right)_r}{10}\right]_e;$$

für das julianische Jahr $100n$ als Kalenderzahl die Grösse:

$$100\left(\frac{3+n}{7}\right)_r + \left[\frac{26-11\left(\frac{5n}{19}\right)_r}{30}\right]_r + 0{,}96 - 0{,}05\left(\frac{5n}{19}\right)_r - 0{,}01\left[\frac{\left(\frac{5n}{19}\right)_r}{10}\right]_e;$$

[1] $\left(\frac{a}{b}\right)_e$ ist der Quotient, $\left(\frac{a}{b}\right)_r$ der Rest der Division von a durch b; die Indices E und R bezeichnen dasselbe nur ist hierbei für den Fall, dass a ein Vielfaches von b, also gleich nb ist, der Rest $\left(\frac{a}{b}\right)_R$ nicht gleich 0 sondern gleich b und der Quotient $\left(\frac{a}{b}\right)_E$ nicht gleich n, sondern gleich $n-1$.

für das jüdische Jahr $19n$ als Kalenderzahl die Grösse $\left[\frac{6+\left(\frac{13943\,n}{5184}\right)_e}{7}\right]_r$ und als dazu gehörigen Index, für $\left(\frac{3575\,n}{5184}\right)_r$ zwischen den Grenzen $0{,}0 - 25{,}8 : a$; $25{,}8 - 30{,}4 : b$; $30{,}4 - 35{,}0 : c$; $35{,}0 - 565{,}2 : d$; $565{,}2 - 864{,}0 : e$; $864{,}0 - 868{,}6 : f$; $868{,}6 - 1398{,}8 : g$; $1398{,}8 - 1403{,}4 : h$; $1403{,}4 - 1933{,}6 : i$; $1933{,}6 - 1938{,}2 : k$; $1938{,}2 - 2237{,}0 : l$; $2237{,}0 - 2767{,}2 : n$; $2767{,}2 - 2771{,}8 : p$; $2771{,}8 - 3306{,}6 : q$; $3306{,}6 - 3311{,}2 : s$, $3311{,}2 - 3841{,}4 : t$; $3841{,}4 - 3846{,}0 : v$; $3846{,}0 - 4144{,}8 : w$; $4144{,}8 - 4675{,}0 : x$; $4675{,}0 - 4679{,}6 : y$; $4679{,}6 - 5184{,}0 : z$;

für das Jahr der Hedschra $30n$ in Tafel I a als Kalenderzahl die Grösse: $\left(\frac{6+5n}{7}\right)_r$

und für das Jahr der Hedschra $30n$ in Tafel I b als Kalenderzahl die Grösse: $\left(\frac{5+5n}{7}\right)_r$.

Die vorstehenden Formeln geben über die Berechnung des grössten Theiles der Tafeln genügenden Aufschluss, nur über einige Zeitrechnungen, welche complicirterer Natur sind, sollen noch einige Bemerkungen gemacht werden. Die erste der diesbezüglichen Zeitrechnungen ist diejenige der französischen Republik; dieselbe hat keine bestimmte Schaltperiode, der Anfang des Jahres wird direct durch die astronomische Herbstnachtgleiche bestimmt, und es wechselt in Folge dessen die im Allgemeinen vierjährige Schaltperiode von Zeit zu Zeit mit einer fünfjährigen ab. Um die Tafel I zu bilden wurden die Eintritte der Herbstnachtgleiche nach wahrer Pariser Zeit mittelst der Zodiakaltafeln, und in Grenzfällen, wo die Genauigkeit dieser letzteren nicht zu genügen schien, wie z. B. für die Herbstnachtgleiche der Jahre 301 und 549, direct mittelst der Le Verrier'schen Tafeln gerechnet und dem entsprechend die Werthe in Tafel I gebildet; es ist also eine völlig strenge Fortsetzung dieser Tafel nicht durch eine einfache Formelberechnung möglich, doch kann man genähert die Tafel I fortsetzen, indem man für das Jahr $608 + 33n$ den Tag $2597\,541 + 12053\,n$ annimmt. Eine zweite sehr complicirte Zeitrechnung ist das Sonnenjahr der Inder. Bei diesem wird die Länge des Jahres bis auf sehr kleine Bruchtheile des Tages genau zur Rechnung benützt, da aber in vorliegenden Tafeln durchaus nur ganze Tage in Verwendung kommen, so wurde eine Tafel entworfen, bei welcher durch Abwechslung zwischen zwei Perioden, einer 58- und einer 85jährigen, deren eine etwas zu gross, die andere dagegen etwas zu klein ist die Decimalen des Tages möglichst ausgeglichen werden. Um die Tafel fortzusetzen, wird man für ein Jahr, welches gleich einem der in Tafel I enthaltenen Jahre $+ 576\,n$ ist, die in Tafel I enthaltene Tageszahl um $210\,389\,n$ Tage vermehren. Noch complicirter ist das indische Lunisolarjahr und es ist bei diesem eine völlig strenge Reduction ohne weitläufige astronomische Rechnungen überhaupt nicht möglich. Es wurde daher eine Tafel entworfen, welche wenigstens die möglichste Näherung gewährt, indem eine Periode von 122 Jahren mit einer 19jährigen abwechselt. Um die Tafel I fortzusetzen wird man für ein Jahr, welches gleich einem der in Tafel I enthaltenen Jahre $+ 1944\,n$ ist, die zugehörige Tageszahl um $710\,063\,n$ vermehren.

Bei der Zeitrechnung der Juden ist eine strenge Fortsetzung von Tafel I ohne Schwierigkeit durchführbar und es ist auch oben die betreffende Formel dafür gegeben worden; da aber diese Zeitrechnung ziemlich complicirt ist, so sollen hier noch einige Bemerkungen über die Berechnung der Tafel folgen. Aus der bekannten Gaussischen Formel für das Osterfest der Juden findet sich, wenn man Ostern des Jahres 0 berechnet, den dazu gehörigen Tag der julianischen Periode bestimmt, und beachtet, dass der 0 Tischri des folgenden Jahres um 162 Tage später eintritt, nach einigen einfachen Transformationen folgender Ausdruck für den Anfang des jüdischen Jahres $19n + p$:

Setzt man

$$347605\,\frac{78528}{98496} + 6939\,\frac{3575}{5184}\,n + 365\,\frac{24311}{98496}\,p + 1\,\frac{272953}{492480}\left(\frac{12p+5}{19}\right)_r = M + m;\quad c = \left(\frac{M+1}{7}\right)_r,$$

wo M die Ganzen der Zahl, m den Bruch bedeutet, so fällt der 0 Tischri des Jahres $19n + p$ für:

$c = 2, 4, 6$ . . . . auf den Tag $M + 1$ der julianischen Periode,

$c = 1$; $\left(\frac{12p+5}{19}\right)_r > 6$; $m \geqq \frac{311676}{492480}$ . . „ „ „ $M + 2$ „ „ „

$c = 0$; $\left(\frac{12p+5}{19}\right)_r > 11$; $m \geqq \frac{442111}{492480}$ . . „ „ „ $M + 1$ „ „ „

in allen anderen Fällen . . . . „ „ „ M „ „ „

Dieser Ausdruck wurde in der Weise tabulirt, dass in Tafel I die Grösse $347613 + 6939\frac{3575}{5184}n$ und zwar die Ganzen dieser Zahl oder $M_n + 8$ als Tag der julianischen Periode, $\left(\frac{M_n}{7}\right)_r = c_n$ als Kalenderzahl und der Bruch m_n als Index dieser Kalenderzahl und zwar nach dem pag. 6 angeführten Grenztäfelchen durch einen Buchstaben ausgedrückt, angesetzt wurde, während in Tafel II der von p abhängige Theil der Formel aufgenommen wurde, wobei sich sowohl was den Anfangstag als was die Dauer des Jahres anbelangt, für jeden einzelnen Werth von p verschiedene Werthe ergaben je nach der Annahme, die man über c_n und m_n machen konnte. Es mussten also auch noch die Grenzen für c_n und m_n berechnet werden, für welche die verschiedenen Werthe der zu demselben Jahre gehörenden Zeilen der Tafel II gelten. Die hierfür nöthigen Formeln lassen sich leicht aus der obigen Formel ableiten, wenn man berücksichtigt, dass die Dauer des Jahres vom Anfangstage des nächstfolgenden abhängt.

Die letzte der complicirteren Zeitrechnungen endlich ist die chinesische, und es lässt sich bei derselben keine strenge Formel für den Anfang jedes einzelnen Jahres und Monates angeben, da diese von der astronomischen Rechnung abhängen: es findet sich aber im Wan Nian schu oder Buche der zehntausend Jahre eine Tabelle, welche die Länge der einzelnen Monate für die ganze Dauer der jetzigen Dynastie enthält und nach dieser ist Tafel II zusammengestellt, zu welchem Zwecke Herr Franz Kühnert den chinesischen Originaltext zu übersetzen die Güte hatte. Man erhält aber nur für die Zeit vom Tage 2314 262 der julianischen Periode bis zum Tage 2459 227 völlig strenge Daten, für die übrige Zeit musste man sich mit der Annäherung begnügen, dass nach je 334 Jahren sehr nahe dieselben Verhältnisse wiederkehren, doch sind die nöthigen Hilfsmittel angegeben, um das Datum völlig scharf zu bestimmen, wenn der cyclische Tag gegeben ist.

Im Allgemeinen muss noch bemerkt werden, dass sämmtliche Tafeln nur den Zweck haben sollen, die Verwandlung eines Datums einer Zeitrechnung in dasjenige einer anderen möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten, indem sie alle nach demselben Principe construirt sind, und die Verwandlung gestatten, ohne dass man nöthig hätte, sich um den Bau der betreffenden Zeitrechnung oder um die Gattung des vorgelegten Jahres irgendwie zu bekümmern, dass sie aber durchaus nicht den Anspruch machen, etwa auf selbständige chronologische Untersuchungen basirt zu sein; einzelne beruhen sogar auf sehr unsicheren Grundlagen, wie z. B. die Zeitrechnung der Mexikaner, welche lediglich auf Humboldt's Darstellung aufgebaut ist, und dort, wo mehrere Ansichten über eine Zeitrechnung die gleiche Berechtigung zu haben scheinen, wie z. B. bei der Aera der Hedschra wurden für jede derselben Tafeln entworfen, da eine kritische Entscheidung über die grössere Berechtigung der einen oder der anderen Anschauung Sache des Chronologen und Geschichtsforschers, nicht aber des Rechners ist. Doch wurden überall die möglichst besten und zuverlässigsten Angaben den Tafeln zu Grunde gelegt und es wurden besonders benützt: Ideler's Handbuch der Chronologie, die Art de verifier les Dates, Boyer's Traité du Calendrier, Matzka's Chronologie, Mommsen's römische Chronologie, Ideler's Zeitrechnung der Chinesen, Prinsep's Essays on Indian Antiquities, Warren's Kâla Sankalita, die Surya Siddhanta und das Wan nian schu.

Die Richtigstellung der Orthographie der indischen Namen verdanke ich der Güte des Herrn Prof. G. Bühler.

Endlich wurden den einzelnen Zeitrechnungen Bemerkungen angehängt, welche nur den Kalender, die Festtage und dergleichen betreffen, und welche wohl keiner näheren Erläuterung bedürfen. Es soll nur noch zum Schlusse als Beispiel ein Datum einer Zeitrechnung in diejenigen aller anderen verwandelt werden und ich wähle hierzu den 1. Vendemiaire des Jahres 1, da dieser als der jüngsten Zeitrechnung angehörig, durch alle anderen ausgedrückt werden kann.

Es entspricht der 1. Vendemiaire des Jahres 1 dem:

11. September 1792 christlich julianischer Zeitrechnung;
11. September 6505 der julianischen Periode;
11. September 2545 der Stadt Rom;
11. September 1837 der Kalenderreform;
11. September 1830 der spanischen Aera;
11. September 1819 der römischen Kaiser;
22. September 1792 christlich-gregorianischer Zeitrechnung;
11. September 7301 der byzantinischen Aera;
11. Gorpiäus oder Elul 1841 der antiochisch-caesarischen Aera } Jahresanfang mit Gorpiäus;
11. Gorpiäus oder Elul 2104 der Seleuciden-Aera }
11. September 3807 der Aera Abrahams;
11. Gorpiäus oder Elul 1839 der antiochisch-caesarischen Aera } Jahresanfang mit Hyperberetäus;
11. Gorpiäus oder Elul 2103 der Seleuciden-Aera }
14. Thot 7285 der Aera des Panodorus;
14. Thot 1822 der Aera des Augustus;
14. Thot 1509 der Aera Diocletians;
7. Mihr 714 der Aera Dschelaleddins;
7. Thirai 711 der armenisch-dschelaleddinischen Aera;
13. Ferwerdin 1162 der Aera Jezdegird;
5. Mesori 4897 der Aera der Sindfluth;
13. Chojak 2541 der Aera Nabonassars;
13. Chojak 2117 der Aera Philippi;
10. Navasardi 1242 der armenischen Aera;
20. Ochpalitztli 703 der Mexikaner;
10. Âśvina 4894 des Kaliyuga, }
10. Âśvina 969 des III. Cyclus Paraśurâma, }
10. Âśvina 17 des 21. Cyclus Grahaparivritti, }
10. Âśvina 1715 Śaka Śâlivâhana, } Sonnenjahr;
10. Âśvina 1200 Vilâjatî San, }
10. Âśvina 1200 Fasli Jahr, }
10. Âśvina 1199 Bengali San; }
6. Âśvina 4894 des Kaliyuga, }
6. Âśvina 2336 der buddhistischen Aera, }
6. Âśvina 1850 Samvat Vikramâditya, }
6. Âśvina 1475 Valabhî Samvat, } Lunisolarjahr;
6. Âśvina 680 Siva Simha Samvat, }
6. Âśvina 1155 burmesische Aera, }
6. Âśvina 1200 Fasli Jahr der Westprovinzen; }
6. Tischri 5553 der Juden;
7. Tag des 8. Monats des 49. Jahres des 74. Cyclus der Chinesen;
7. Tag des 8. Monats des Jahres 2452 der Aera der Japanesen;
28. Boëdromion des 4. Jahres der 642. Olympiade der Griechen;
5. Safar 1207 der Hedschra nach dem türkischen Volkskalender;
6. Safar 1207 der Hedschra nach den arabischen Astronomen.

Zodiakaltafel

zur Berechnung der Zeit des Eintrittes der Sonne in die Zeichen des Thierkreises.

Nach Le Verrier's Sonnentafeln.

Einrichtung und Gebrauch der Zodiakaltafel.

Diese Tafel dient dazu, die Zeit des Eintrittes der Sonne in irgend ein Zeichen des Thierkreises zu berechnen. Die Tafel zerfällt in die zwei Haupttafeln I und II und sechs Störungstafeln A, B, C, D, E und F. Tafel I gibt für jedes Zeichen von 115 zu 115 Jahren die Zeit, zu welcher die mittlere Länge der Sonne + Mittelpunktsgleichung + $1''\sin(8l^{\text{II}} - 4l^{\text{II}} - 3l^{\text{IV}})$ + + $6''\cos(8l^{\text{II}} - 4l^{\text{II}} - 3l^{\text{IV}}) + 1''\sin 2\odot$ gleich wird der Länge dieses Zeichens, also die Zeiten, zu welchen die Sonne ohne Rücksicht auf Störungen in dieses Zeichen treten würde. Diese Zeiten sind in Tagen der julianischen Periode angegeben und es ist hiebei zu bemerken, dass nur die drei letzten, einzelne Tage ausdrückenden Ziffern bei jedem Zeichen geschrieben sind, die ersten, Tausende von Tagen ausdrückenden Ziffern dagegen in jeder Zeile nur einmal bei dem Zeichen ♈ sich vorfinden und den Zahlen der anderen Columnen vorzusetzen sind. Ausserdem enthält Tafel I in sechs Columnen die Werthe der Argumente A, B, C, D, E und F, welche in Centesimalgraden ausgedrückt sind und daher die Periode 400 haben.

Tafel II gibt die Zeit sowohl als die Argumente von Jahr zu Jahr innerhalb 115 Jahren, enthält aber noch eine Columne t. Die Werthe dieser Columne sind mit dem entsprechenden Werthe aus der Säculartafel zur Tafel I zu multiciplicren und das Product mit seinem Zeichen an die Zeit des Eintrittes anzubringen um die Säculärglieder zu berücksichtigen. Um diese Multiplication zu erleichtern, befindet sich auf pag. 14 eine Multiplicationstafel.

Mit den Argumenten $A = A_{\text{I}} + A_{\text{II}}$, $B = B_{\text{I}} + B_{\text{II}}$, $C = C_{\text{I}} + C_{\text{II}}$, $D = D_{\text{I}} + D_{\text{II}}$, $E = E_{\text{I}} + E_{\text{II}}$ und $F = F_{\text{I}} + F_{\text{II}}$ geht man beziehungsweise in die Tafeln, welche sich für diese Argumente vorfinden ein, und entnimmt aus jeder derselben die zugehörige Störung. Hiebei ist zu beachten, dass für alle Zeichen dieselben Argumente gelten.

A enthält die Nutation, B die Mondgleichung, C und D Venusglieder, E Marsstörung und F die Jupiterstörung. Die Summe aller so erhaltenen Werthe gibt die Zeit des Eintrittes der Sonne in das vorgelegte Zeichen in Tagen der julianischen Periode und in deren Decimalen nach mittlerer Greenwicher Zeit; will man die Zeit des Eintrittes nach wahrer Zeit haben, so ist noch die Correction für Zeitgleichung aus der letzten Tafel anzubringen.

Die Resultate, welche diese Tafel gibt, werden, da nur Störungsglieder mitgenommen sind, welche 1'' erreichen, von der Wahrheit um eine oder höchstens um nicht ganz zwei Zeitminuten abweichen. Die vierte Stelle des Tages ist daher nur mitgenommen, damit bei der Addition von neun Grössen die dritte Stelle nicht verfälscht werde.

Die Rechnung stellt sich verschieden nach dem Grade der Genauigkeit, welcher verlangt wird; in den meisten Fällen wird es ausreichen, sich mit der Genauigkeit von etwa zwei Stunden zu begnügen. Dann hat man nichts anderes zu thun, als die Zahl aus Tafel I zur Zahl aus Tafel II zu addiren, ohne irgend eine Correction anzubringen.

Es soll z. B. untersucht werden, ob die Beobachtung, nach welcher Ptolemäus am 9. Atyr des Jahres 887 Nabonassars die Herbstnachtgleiche fand, richtig sei.

Der 9. Atyr 887 Nabonassars entspricht dem Tage 1772 096 der julianischen Periode. Tafel I . . 1764 424,2999
Tafel II 7 670,0905
1772 094,3904.

Es ist also die Beobachtung nicht ganz richtig, und wie man sieht, wäre es ganz überflüssig die Rechnung genauer zu führen.

Stürmer rechnet in seinen Sonnentafeln das Sommersolstitium des Jahres — 431 und findet, es sei am 28 Juni $1^h 2^m$ Greenwicher Zeit eingetreten. Juni 28 des Jahres — 431 entspricht dem Tage 1563 811 der julianischen Periode. Die genaue Rechnung stellt sich also:

	T	A	B	C	D	E	F	t (Säc. Gld.)
Tafel I	1554 317,7445	136	291	195	225	169	156	−618
Tafel II	9 496,3025	241	230	295	189	259	77	0,26
		377	121	90	14	28	233.	

Tafel A	377	28
Tafel B	121	6
Tafel C	90	31
Tafel D	14	5
Tafel E	28	19
Tafel F	233	26
Mult. Tfl.	0,26 × − 618	− 161

Zeit des Eintrittes in ♋ = 1563 814,0424 = — 431 Juni 28, $1^h 1^m$ Greenwicher Zeit.

Wann tritt im Jahre 1875 die Sonne in das Zeichen ♑? Es ist also der, dem Beginne des Jahres 1875 oder dem Tage 2405 890 julianischer Periode zunächst folgende Eintritt zu suchen:

	T	A	B	C	D	E	F	t (Säc. Gld.)
Tafel I	2394 556,9312	308	297	335	71	102	149	+352
Tafel II	11 687,7569	112	314	391	387	12	280	0,32
		20	211	329	58	114	29.	

Tafel A	20	52
Tafel B	211	34
Tafel C	329	72
Tafel D	58	5
Tafel E	114	14
Tafel F	29	11
Mult. Tfl.	0,32 × + 352	+ 113

Zeit des Eintrittes in ♑ = 2406 244,7182 = 1875 December 21, $17^h 14{,}2^m$ Greenwicher Zeit oder $17^h 24^m$ Pariser Zeit. Die Connaissance gibt den Eintritt für Pariser Zeit December 21, $17^h 25^m$.

Zodiakaltafel.

Tafel I.

	0° ♈ Aries	30° ♉ Taurus	60° ♊ Gemini	90° ♋ Cancer	120° ♌ Leo	150° ♍ Virgo	180° ♎ Libra	210° ♏ Scorpius	240° ♐ Sagittarius	270° ♑ Capricornus	300° ♒ Aquarius	330° ♓ Pisces	A_1	B_1	C_1	D_1	E_1	F_1
	119.0792	150.5620	181.6495	212.1710	242.1172	271.6253	300.9405	330.3528	360.1281	390.4479	421.3549	452.7313	386	299	393	289	254	209
42	121.9040	153.4020	184.5200	215.0797	245.0597	274.5001	303.9112	333.3102	363.0569	393.3398	424.2108	455.5020	314	39	21	341	370	89
84	124.7290	156.2397	187.3874	217.9815	247.9014	277.5530	306.8810	336.2680	365.9872	396.2333	427.0681	458.3943	242	179	48	394	87	369
126	127.5527	159.0753	190.2510	220.8862	250.9304	280.5151	309.8503	339.2205	368.9189	399.1286	429.9269	461.2205	170	320	75	46	203	248
168	130.3756	161.9089	193.1135	223.7848	253.8707	283.4747	312.8188	342.1855	371.8521	402.0257	432.7871	464.0594	99	60	102	98	320	128
210	133.1981	164.7409	195.9724	226.6804	256.8024	286.4320	315.7808	345.1451	374.7808	404.9248	435.6491	466.8930	27	200	129	151	37	8
252	136.0203	167.5711	198.8287	229.5720	259.7313	289.3880	318.7540	348.1052	377.7228	407.8257	438.5128	469.7270	355	341	156	203	153	287
294	138.8421	170.3990	201.6824	232.4025	262.6575	292.3427	321.7205	351.0650	380.6662	410.7285	441.3782	472.5630	284	81	183	255	270	167
336	141.6635	173.2205	204.5333	235.3486	265.5808	295.2940	324.6859	354.0203	383.5989	413.6330	444.2452	475.3994	212	221	210	308	387	47
378	144.4847	176.0518	207.3816	238.2321	268.5010	298.2443	327.6502	356.9870	386.5385	416.5393	447.1139	478.2366	139	362	237	360	103	326
420	147.3056	178.8754	210.2271	241.1126	271.4181	301.1910	330.6132	359.9375	389.4791	319.4470	449.9841	481.0748	69	102	264	12	220	206
462	150.1200	181.6973	213.0697	243.9586	274.3320	304.1302	333.5747	362.9078	392.4205	422.3501	452.8556	483.9136	397	242	291	65	337	86
504	152.9461	184.5175	215.9096	246.8017	277.2424	307.0782	336.5344	365.8675	395.3624	425.2664	455.7280	486.7533	325	383	318	117	53	365
546	155.7659	187.3300	218.7466	249.7313	280.1494	310.0173	339.4924	368.8207	398.3048	428.1780	458.6028	489.5937	254	123	345	169	170	245
588	158.5855	190.1530	221.5806	252.5975	283.0529	312.9535	342.4385	371.7852	401.2470	431.0907	461.4784	492.4350	182	203	372	222	287	124
630	161.4049	192.9683	224.4126	255.4664	285.9530	315.8868	345.4026	374.7420	404.1908	434.0047	464.3554	495.2772	111	4	399	274	3	4
672	164.2244	195.7828	227.2417	258.3199	288.8497	318.8171	348.3548	377.7006	407.1345	436.9198	467.2339	498.1205	39	144	26	326	120	284
714	167.0441	198.5959	230.0685	261.1703	291.7430	321.7440	351.3052	380.6503	410.0786	439.8303	470.1140	500.9650	367	284	53	378	230	163
756	169.8643	201.4083	232.8931	264.0297	294.6331	324.6694	354.2537	383.6120	413.0232	442.7541	472.9958	503.8109	296	25	81	31	353	43
798	172.6851	204.2199	235.7158	266.8803	297.5202	327.5915	357.2003	386.5071	415.9683	445.6733	475.8794	506.6584	224	165	108	83	70	323
840	175.5067	207.0310	238.5367	269.7282	300.4042	330.5109	360.1454	389.5215	418.9140	448.5940	478.7649	509.5074	153	305	135	135	180	202
882	178.3291	209.8417	241.3559	272.5733	303.2852	333.4276	363.0884	392.4752	421.8601	451.5161	481.6522	512.3581	81	46	162	188	303	82
924	181.1524	212.6522	244.1735	275.4166	306.1633	336.3410	366.0296	395.4281	424.8067	454.4390	484.5414	515.2105	10	186	189	240	20	362
966	183.9767	215.4623	246.9895	278.2566	309.0383	339.2528	368.9687	398.3801	427.7535	457.3643	487.4324	518.0646	338	326	216	292	136	241
1008	186.8019	218.2722	249.8039	281.0934	311.9102	342.1610	371.9050	401.3310	430.7005	460.2902	490.3251	520.9204	266	67	243	345	253	121
1050	189.6280	221.0817	252.6166	283.9280	314.7788	345.0661	374.8401	404.2806	433.6473	463.2170	493.2193	523.7778	195	207	270	397	370	1
1092	192.4548	223.8909	255.4277	286.7598	317.6441	347.9686	377.7721	407.2287	436.5939	466.1446	496.1150	526.6366	123	347	297	49	86	280
1134	195.2825	226.6998	258.2371	289.5889	320.5060	350.8665	380.7014	410.1752	439.5400	469.0728	499.0120	529.4967	52	88	324	102	203	166
1176	198.1110	229.5084	261.0449	292.4151	323.3645	353.7617	383.6278	413.1200	442.4855	472.0016	501.9102	532.3583	380	228	351	154	319	39
1218	200.9303	232.3167	263.8511	295.2386	326.2195	356.6533	386.5514	416.0628	445.4304	474.9307	504.8095	535.2211	309	368	378	266	36	319
1260	203.7705	235.1249	266.6558	298.0595	329.0711	359.5414	389.4720	419.0037	448.3745	477.8602	507.7100	538.0853	237	109	5	259	153	199
1302	206.6018	237.9331	269.4593	300.8778	331.9194	362.4262	392.3867	421.9420	451.3180	480.7901	510.6117	540.9509	166	249	32	311	269	78
1344	209.4341	240.7415	272.2616	303.6938	334.7646	365.3077	395.3046	424.8797	454.2605	483.7204	513.5146	543.8180	94	389	59	363	380	358
1386	212.2675	243.5502	275.0630	306.5070	337.6068	368.1859	398.2166	427.8148	457.2023	486.6511	516.4188	546.6868	22	130	86	16	103	238
1428	215.1029	246.3595	277.8630	309.3195	340.4461	371.0616	401.1266	430.7481	460.1435	489.5823	519.3243	549.5573	351	270	113	68	219	117
1470	217.9396	249.1695	280.6637	312.1295	343.2827	373.9330	404.0326	433.6795	463.0840	492.5139	522.2313	552.4296	280	10	140	120	336	397
1512	220.7780	251.9804	283.4635	314.9378	346.1167	376.8021	406.9366	436.6091	466.0238	495.4461	525.1396	555.3038	208	151	168	173	53	277
1554	223.6181	254.7922	286.2629	317.7445	348.9480	379.6682	409.8378	439.5368	468.9628	498.3786	528.0493	558.1798	136	291	195	225	169	156
1596	226.4599	257.6049	289.0621	320.5497	351.7769	382.5313	412.7363	442.4625	471.9010	501.3114	530.9603	561.0577	65	31	222	277	286	36
1638	229.3034	260.4186	291.8610	323.3533	354.6031	385.3914	415.6318	445.3866	474.8380	504.2444	533.8725	563.9372	394	171	249	330	3	316
1680	232.1484	263.2332	294.6597	326.1553	357.4267	388.2483	418.5244	448.3073	477.7738	507.1773	536.7856	566.8183	322	312	276	382	119	195
1722	234.9949	266.0487	297.4581	328.9558	360.2476	391.1019	421.4138	451.2266	480.7082	510.1166	539.6995	569.7009	251	52	303	34	236	75
1764	237.8429	268.8650	300.2563	331.7546	363.0658	393.9523	424.2996	454.1421	483.6416	513.0422	542.6141	572.5848	179	192	330	86	352	354
1806	240.6921	271.6821	303.0541	334.5519	365.8813	396.7992	427.1826	457.0553	486.5720	515.9739	545.5291	575.4699	108	333	357	139	69	234
1848	243.5427	274.5001	305.8517	337.3476	368.6940	399.6428	430.0619	459.9658	489.5012	518.9050	548.4446	578.3562	36	73	384	191	186	114
1890	246.3946	277.3188	308.6492	340.1418	371.5041	402.4829	432.9377	462.8732	492.4283	521.8350	551.3604	581.2436	365	213	11	243	302	393
1932	249.2478	280.1385	311.4465	342.9347	374.3110	405.3198	435.8101	465.7777	495.3535	524.7644	554.2765	584.1320	294	354	38	296	19	273
1974	252.1025	282.9594	314.2441	345.7265	377.1169	408.1535	438.6792	468.6794	498.2767	527.6930	557.1929	587.0216	222	94	65	348	136	153
2016	254.9587	285.7815	317.0420	348.5173	379.9199	410.9842	441.5450	471.5782	501.1980	530.6207	560.1097	589.9124	151	234	92	0	252	32
2058	257.8166	288.6049	319.8403	351.3073	382.7209	413.8120	444.4077	474.4742	504.1173	533.5477	563.0268	592.8045	79	374	119	53	309	312
2100	260.6763	291.4299	322.6393	354.0969	385.5201	416.6371	447.2673	477.3675	507.0348	536.4740	565.9444	595.6980	8	115	146	105	86	192
2142	263.5377	294.2565	325.4393	356.8866	388.3170	419.4596	450.1240	480.2581	509.9504	539.3995	568.8624	598.5927	336	255	173	157	202	71
2184	266.4010	297.0848	328.2401	359.6748	391.1135	422.2796	452.9777	483.1460	512.8641	542.3242	571.7808	601.4888	265	395	200	210	319	351
2226	269.2666	299.9148	331.0418	362.4634	393.9080	425.0970	455.8283	486.0312	515.7758	545.2481	574.6994	604.3862	194	136	227	262	35	230
2268	272.1328	302.7464	333.8440	365.2519	396.7010	427.9126	458.6766	488.9136	518.6854	548.1708	577.6182	607.2847	122	276	254	314	152	110
2310	275.0012	305.5797	336.6483	368.0401	399.4925	430.7245	461.5269	491.7931	521.5927	551.0924	580.5370	610.1841	51	16	281	366	269	390
2352	277.8710	308.4145	339.4529	370.8282	402.2825	433.5343	464.3627	494.6694	524.4976	554.0126	583.4555	613.0844	380	157	308	19	385	269
2394	280.7422	311.2507	342.2584	373.6166	405.0710	436.3415	467.2011	497.5425	527.3999	556.9312	586.3736	615.9854	308	297	335	71	102	149
2436	283.6145	314.0882	345.0647	376.4036	407.8586	439.1461	470.0362	500.4123	530.2994	559.8486	589.2911	618.8868	237	37	362	123	219	29
2478	286.4886	316.9271	347.8719	379.1910	410.6434	441.9486	472.8679	503.2787	533.1961	562.7630	592.2086	621.7887	166	177	390	176	335	308
2520	289.3625	319.7672	350.6798	381.9782	413.4275	444.7473	475.6964	506.1417	536.0898	565.6759	595.1240	624.6908	94	318	17	228	52	188
2562	292.2381	322.6085	353.4887	383.7653	416.2103	447.5442	478.5215	509.0013	538.9806	568.5869	598.0391	627.5931	23	58	44	280	169	68

Zodiakaltafel.

Säcularglieder zu Tafel I.

0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
-443	-316	-50	+277	+570	+772	+818	+705	+457	+130	-177	-391
-451	-336	-77	+248	+551	+757	+813	+709	+470	+150	-165	-388
-457	-354	-103	+221	+528	+741	+809	+715	+482	+165	-152	-383
-464	-371	-128	+194	+504	+724	+802	+719	+495	+181	-140	-377
-468	-385	-151	+168	+482	+710	+797	+724	+508	+198	-124	-371
-470	-401	-174	+141	+457	+693	+790	+729	+519	+214	-110	-363
-474	-416	-197	+116	+434	+677	+784	+731	+531	+230	-95	-356
-477	-430	-221	+88	+409	+657	+775	+734	+543	+245	-81	-347
-479	-443	-243	+60	+382	+638	+765	+734	+550	+261	-66	-340
-482	-458	-268	+31	+355	+617	+754	+732	+559	+273	-53	-331
-486	-473	-293	+3	+327	+594	+741	+730	+566	+285	-42	-320
-489	-488	-317	-28	+297	+571	+725	+725	+570	+296	-29	-318
-491	-503	-342	-58	+267	+546	+710	+721	+575	+307	-18	-312
-493	-516	-365	-88	+237	+521	+694	+715	+578	+317	-6	-304
-495	-520	-388	-117	+207	+490	+677	+708	+582	+328	+6	-297
-494	-539	-411	-146	+177	+470	+660	+703	+586	+337	+19	-287
-492	-550	-430	-173	+148	+446	+644	+696	+590	+350	+33	-277
-488	-556	-450	-196	+120	+422	+628	+690	+594	+361	+48	-264
-483	-563	-466	-225	+94	+398	+612	+685	+598	+373	+63	-250
-476	-567	-482	-247	+67	+375	+597	+679	+603	+386	+80	-237
-469	-570	-497	-270	+41	+351	+580	+673	+607	+398	+96	-223
-461	-572	-510	-293	+16	+328	+564	+666	+611	+410	+112	-208
-453	-576	-524	-316	-11	+303	+546	+658	+613	+421	+128	-193
-444	-577	-538	-338	-38	+277	+527	+649	+615	+431	+143	-178
-436	-581	-553	-363	-67	+250	+506	+637	+613	+439	+156	-164
-430	-583	-567	-387	-96	+223	+484	+624	+611	+446	+169	-152
-423	-586	-582	-410	-125	+193	+461	+610	+607	+451	+180	-141
-416	-589	-596	-436	-155	+164	+436	+596	+602	+457	+190	-128
-409	-591	-610	-461	-185	+133	+411	+578	+597	+459	+200	-117
-401	-592	-623	-482	-215	+103	+385	+562	+590	+463	+210	-105
-391	-592	-633	-504	-243	+74	+360	+544	+584	+466	+221	-93
-383	-590	-643	-524	-270	+45	+336	+529	+576	+470	+231	-80
-370	-588	-651	-543	-297	+17	+310	+511	+570	+473	+243	-65
-358	-583	-658	-560	-322	-10	+288	+496	+564	+477	+254	-50
-344	-576	-663	-577	-345	-37	+263	+479	+558	+481	+267	-35
-330	-569	-665	-591	-368	-63	+241	+464	+552	+486	+278	-18
-315	-561	-667	-605	-391	-89	+217	+447	+545	+489	+290	-3
-300	-553	-670	-618	-412	-115	+193	+430	+538	+491	+302	+14
-285	-544	-673	-632	-436	-141	+167	+410	+528	+493	+312	+28
-272	-536	-675	-646	-458	-169	+142	+391	+517	+492	+320	+42
-259	-529	-677	-659	-482	-197	+114	+369	+505	+490	+327	+55
-246	-522	-679	-674	-505	-225	+85	+346	+491	+486	+333	+66
-236	-515	-683	-687	-529	-256	+56	+321	+476	+482	+337	+77
-223	-507	-684	-701	-553	-286	+26	+297	+466	+477	+341	+87
-212	-501	-685	-714	-576	-315	-4	+270	+442	+467	+343	+97
-201	-492	-687	-725	-598	-343	-34	+245	+425	+462	+346	+105
-188	-482	-684	-735	-617	-370	-63	+221	+408	+455	+349	+116
-175	-471	-682	-743	-637	-397	-91	+196	+391	+447	+352	+126
-160	-460	-678	-750	-655	-422	-118	+171	+374	+441	+355	+137
-144	-446	-672	-755	-670	-445	-145	+148	+358	+435	+359	+150
-130	-432	-663	-758	-685	-468	-170	+124	+342	+428	+363	+160
-113	-417	-657	-761	-699	-490	-197	+101	+325	+421	+366	+172
-98	-403	-649	-763	-711	-512	-223	+77	+308	+414	+368	+183
-83	-389	-639	-763	-724	-533	-249	+53	+290	+403	+370	+193
-69	-374	-631	-766	-737	-555	-273	+28	+270	+394	+370	+201
-57	-362	-623	-767	-750	-578	-300	0	+249	+382	+367	+209
-44	-349	-616	-770	-763	-601	-330	-28	+226	+368	+363	+215
-35	-337	-609	-771	-777	-623	-358	-57	+202	+352	+358	+218
-24	-325	-601	-773	-790	-647	-388	-86	+177	+337	+353	+223
-16	-315	-595	-775	-802	-670	-416	-116	+151	+318	+345	+224
-6	-304	-586	-776	-813	-690	-445	-145	+126	+302	+337	+226
-3	-294	-578	-777	-824	-711	-474	-174	+100	+284	+330	+228

Tafel II.

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓	A_n	B_n	C_n	D_n	E_n	F_n	t	♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓	A_n	B_n	C_n	D_n	E_n	F_n	t
0.0000	0	0	0	0	0	0	0.00	21 184.0594	354	144	288	170	271	357	0.58
365.2424	379	147	150	300	25	34	0.01	21 549.3018	332	291	38	75	296	390	0.59
730.4848	357	295	300	199	51	67	0.02	21 914.5442	311	38	188	375	322	24	0.60
1 095.7272	336	42	49	99	76	101	0.03	22 279.7866	289	186	338	275	347	58	0.61
1 460.9696	314	189	199	398	101	135	0.04	22 645.0290	268	333	88	174	372	92	0.62
1 826.2120	293	337	349	298	127	169	0.05	23 010.2714	246	80	237	74	398	125	0.63
2 191.4544	271	84	99	198	152	202	0.06	23 375.5138	225	228	387	373	23	159	0.64
2 556.6968	250	231	249	97	178	236	0.07	23 740.7562	203	375	137	273	49	193	0.65
2 921.9392	228	378	398	397	203	270	0.08	24 105.9986	182	122	287	173	74	227	0.66
3 287.1816	207	126	148	296	228	304	0.09	24 471.2410	160	270	37	72	99	260	0.67
3 652.4240	185	273	298	196	254	337	0.10	24 836.4834	139	17	186	372	125	294	0.68
4 017.6664	164	20	48	95	279	371	0.11	25 201.7258	117	164	336	271	150	328	0.69
4 382.9088	142	168	198	395	304	5	0.12	25 566.9682	96	311	86	171	175	362	0.70
4 748.1512	121	315	347	295	330	39	0.13	25 932.2106	74	59	236	71	201	395	0.71
5 113.3936	99	62	97	194	355	72	0.14	26 297.4530	53	206	386	370	226	29	0.72
5 478.6360	78	210	247	94	380	106	0.15	26 662.6954	31	353	135	270	251	63	0.73
5 843.8784	56	357	397	393	6	140	0.16	27 027.9378	10	101	285	169	277	96	0.74
6 209.1208	35	104	147	293	31	174	0.17	27 393.1802	388	248	35	69	302	130	0.75
6 574.3632	13	252	296	193	57	207	0.18	27 758.4226	367	395	185	368	328	164	0.76
6 939.6057	392	399	46	92	82	241	0.19	28 123.6650	345	143	335	268	353	198	0.77
7 304.8481	370	146	196	392	107	275	0.20	28 488.9074	324	290	84	168	378	231	0.78
7 670.0905	349	293	346	291	133	308	0.21	28 854.1498	302	37	234	67	4	265	0.79
8 035.3329	327	41	96	191	158	342	0.22	29 219.3922	281	185	384	367	29	299	0.80
8 400.5753	306	188	245	90	183	376	0.23	29 584.6346	259	332	134	266	54	333	0.81
8 765.8177	284	335	395	390	209	10	0.24	29 949.8770	238	79	284	166	80	366	0.82
9 131.0601	263	83	145	290	234	43	0.25	30 315.1194	216	226	33	66	105	0	0.83
9 496.3025	241	230	295	189	259	77	0.26	30 680.3618	195	374	183	365	130	34	0.84
9 861.5449	220	377	45	89	285	111	0.27	31 045.6042	173	121	333	265	156	68	0.85
10 226.7873	198	125	194	388	310	145	0.28	31 410.8466	152	268	83	164	181	101	0.86
10 592.0297	177	272	344	288	336	178	0.29	31 776.0890	130	16	233	64	207	135	0.87
10 957.2721	155	19	94	188	361	212	0.30	32 141.3314	109	163	382	363	232	169	0.88
11 322.5145	134	166	244	87	386	246	0.31	32 506.5738	87	310	132	263	257	203	0.89
11 687.7569	112	314	394	387	12	280	0.32	32 871.8162	66	58	282	163	283	236	0.90
12 052.9993	91	61	143	286	37	313	0.33	33 237.0586	44	205	32	62	308	270	0.91
12 418.2417	69	208	293	186	62	347	0.34	33 602.3011	23	352	182	362	333	304	0.92
12 783.4841	48	356	43	85	88	381	0.35	33 967.5435	1	100	331	261	359	337	0.93
13 148.7265	26	103	193	385	113	14	0.36	34 332.7859	380	247	81	161	384	371	0.94
13 513.9689	5	250	343	285	138	48	0.37	34 698.0283	358	394	231	61	9	5	0.95
13 879.2113	383	398	92	184	164	82	0.38	35 063.2707	337	141	381	360	35	39	0.96
14 244.4537	362	145	242	84	189	116	0.39	35 428.5131	315	289	131	260	60	72	0.97
14 609.6961	340	292	392	383	214	149	0.40	35 793.7555	294	36	280	159	85	106	0.98
14 974.9385	319	40	142	283	240	183	0.41	36 158.9979	272	183	30	59	111	140	0.99
15 340.1809	297	187	292	183	265	217	0.42	36 524.2403	251	331	180	358	136	174	1.00
15 705.4233	276	334	41	82	291	251	0.43	36 889.4827	230	78	330	258	162	207	1.01
16 070.6657	254	82	191	382	316	284	0.44	37 254.7251	208	225	80	158	187	241	1.02
16 435.9081	233	229	341	281	341	318	0.45	37 619.9675	187	373	229	57	212	275	1.03
16 801.1505	211	376	91	181	367	352	0.46	37 985.2099	165	120	379	357	238	308	1.04
17 166.3929	190	123	241	80	392	386	0.47	38 350.4523	144	267	129	256	263	342	1.05
17 531.6353	168	271	390	380	17	19	0.48	38 715.6947	122	15	279	156	288	376	1.06
17 896.8777	147	18	140	280	43	53	0.49	39 080.9371	101	162	29	56	314	10	1.07
18 262.1201	125	165	290	179	68	87	0.50	39 446.1795	79	309	178	355	339	43	1.08
18 627.3625	104	313	40	79	93	121	0.51	39 811.4219	58	56	328	255	364	77	1.09
18 992.6049	83	60	190	378	119	154	0.52	40 176.6643	36	204	78	154	390	111	1.10
19 357.8473	61	207	339	278	144	188	0.53	40 541.9067	15	351	228	54	15	145	1.11
19 723.0897	40	355	89	178	170	222	0.54	40 907.1491	393	98	378	353	41	178	1.12
20 088.3321	18	102	239	77	195	255	0.55	41 272.3915	372	246	127	253	66	212	1.13
20 453.5740	397	249	389	377	220	289	0.56	41 637.6339	350	393	277	153	91	246	1.14
20 818.8170	375	396	139	276	246	323	0.57	42 002.8763	329	140	27	52	117	280	1.15

Zodiakaltafel.

Argument A.

Arg.	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
0	49	48	46	45	43	42	41	39	38	37	36	35
10	56	55	54	52	51	50	48	47	46	44	43	42
20	64	62	61	60	58	57	56	54	53	52	50	49
30	71	69	68	67	66	64	63	62	61	59	58	57
40	77	76	75	73	72	71	70	69	68	66	65	64
50	83	82	81	80	79	78	77	75	74	73	72	71
60	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	78
70	92	91	90	89	89	88	87	87	86	85	84	83
80	94	94	93	93	92	92	91	91	90	89	89	88
90	96	96	96	95	95	95	94	94	93	93	92	92
100	97	97	97	96	96	96	96	96	96	95	95	94
110	96	96	96	97	97	97	97	97	97	96	96	96
120	94	95	95	96	96	96	96	96	97	97	97	97
130	92	92	93	93	94	94	95	95	95	96	96	96
140	88	88	89	90	90	91	92	92	93	93	94	94
150	83	84	85	85	86	87	88	89	89	90	91	91
160	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	87
170	71	72	73	74	75	76	78	78	79	81	82	82
180	64	65	66	68	69	70	71	72	73	75	76	77
190	56	58	59	61	62	63	64	66	67	68	69	70
200	49	50	52	53	54	56	57	58	59	61	62	63
210	41	43	44	46	47	48	50	51	52	54	55	56
220	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48
230	27	28	30	31	32	33	35	36	37	39	40	41
240	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	33	34
250	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27
260	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18	19	20
270	6	7	8	8	9	10	10	11	12	13	14	15
280	3	4	4	5	5	6	6	7	8	9	9	10
290	1	2	2	2	3	3	3	4	4	5	6	6
300	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3
310	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
320	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
330	6	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2
340	10	9	9	8	7	7	6	5	5	4	4	4
350	15	14	13	12	12	11	10	9	8	8	7	6
360	21	20	19	18	16	16	15	14	13	12	11	10
370	27	26	25	24	23	21	20	19	18	17	16	15
380	34	33	31	30	29	28	27	26	24	23	22	21
390	41	40	39	37	36	35	33	32	31	30	29	28
400	49	48	46	45	43	42	41	39	38	37	36	35

Argument B.

Arg.	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
0	24	21	16	10	5	2	1	1	1	1	1	1
10	22	18	13	8	3	1	1	2	2	2	2	2
20	19	16	11	5	2	1	2	3	3	3	3	3
30	17	13	8	4	1	1	3	4	5	5	4	5
40	14	11	6	3	1	2	4	6	6	6	6	6
50	11	8	4	2	1	3	6	8	8	8	8	8
60	9	6	3	1	1	4	8	10	11	11	10	11
70	7	4	2	1	2	6	10	12	13	13	13	13
80	5	3	1	1	4	8	12	15	16	16	16	16
90	3	2	1	2	5	10	15	17	18	18	18	18
100	2	1	1	3	7	13	17	20	21	21	21	21
110	2	1	2	5	9	16	20	22	24	24	23	24
120	1	1	3	6	12	18	22	25	26	26	26	26
130	1	2	4	8	14	21	25	27	28	28	28	28
140	1	3	6	11	17	23	27	29	30	30	30	30
150	2	4	8	13	20	26	29	31	32	32	32	32
160	4	6	10	16	22	28	31	33	33	33	33	33
170	5	8	12	18	25	30	33	34	34	34	34	34
180	7	10	15	21	27	32	34	34	35	35	35	35
190	9	12	17	24	29	33	34	35	35	35	35	35
200	11	15	20	26	31	34	35	35	34	34	35	34
210	14	17	22	28	33	35	35	34	34	34	34	34
220	17	20	25	30	34	35	34	33	33	33	33	33
230	19	22	27	32	34	35	33	32	31	31	31	31
240	22	25	29	33	35	34	32	30	29	29	30	29
250	24	27	31	34	35	33	30	28	27	27	28	27
260	27	29	33	35	34	31	28	26	25	25	25	25
270	29	31	34	35	33	30	26	24	23	23	23	23
280	31	33	34	34	32	28	24	21	20	20	20	20
290	32	34	35	34	30	25	21	18	17	17	18	17
300	33	34	35	33	28	23	18	16	15	15	15	15
310	34	35	34	31	26	20	16	13	12	12	12	12
320	35	35	33	29	24	18	13	11	10	10	10	10
330	35	34	32	27	21	15	11	8	8	8	8	8
340	34	33	30	25	19	12	8	6	5	5	6	5
350	33	32	28	23	16	10	6	4	4	4	4	4
360	32	30	26	20	13	8	4	3	3	3	3	3
370	31	28	24	17	11	6	3	2	2	2	2	2
380	29	26	21	15	9	4	2	1	1	1	1	1
390	27	24	18	12	6	3	1	1	1	1	1	1
400	24	21	16	10	5	2	1	1	1	1	1	1

Argument C.

Arg.	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
0	46	51	51	45	33	20	10	7	13	27	44	66
10	46	48	51	49	39	26	13	6	8	17	33	51
20	36	44	50	51	45	33	20	9	6	11	24	42
30	31	38	46	51	49	40	27	15	7	8	17	33
40	28	33	42	49	52	46	36	23	12	9	13	26
50	28	30	37	46	52	51	43	32	19	12	12	21
60	30	28	33	42	50	53	49	40	28	18	14	18
70	34	29	31	38	47	53	53	46	35	24	17	17
80	41	32	30	34	42	50	54	50	42	31	22	18
90	49	37	31	31	37	46	52	52	46	36	27	20
100	58	44	34	30	33	41	48	50	48	40	31	22
110	65	51	39	31	30	36	43	47	48	42	34	24
120	70	59	45	34	29	32	38	43	46	43	36	26
130	73	64	51	39	30	29	33	39	43	42	37	28
140	73	68	57	44	33	29	30	35	40	41	38	30
150	70	70	62	50	38	31	29	33	37	40	38	32
160	64	69	66	56	44	35	30	32	36	39	39	35
170	57	66	68	61	51	40	33	33	36	40	41	38
180	49	62	68	65	57	46	38	35	36	40	43	42
190	42	56	66	67	62	52	43	38	38	41	44	45
200	35	50	63	67	65	57	48	42	40	42	45	48
210	30	44	58	66	67	61	53	45	41	42	46	50
220	25	39	53	63	67	64	56	47	42	42	45	50
230	22	33	47	59	66	65	59	50	43	41	43	48
240	21	29	41	54	63	65	61	52	44	39	40	41
250	20	25	35	48	59	64	62	54	45	38	37	40
260	19	22	30	42	54	61	62	56	47	38	34	35
270	20	19	25	36	48	58	62	58	49	39	34	32
280	20	17	20	30	43	54	61	60	53	43	34	29
290	22	17	17	25	37	50	59	63	57	48	37	29
300	24	17	15	20	31	45	57	64	62	54	43	32
310	27	18	14	17	26	40	53	64	66	61	50	38
320	31	22	16	15	21	34	49	63	69	67	58	45
330	36	25	18	14	18	28	43	59	69	72	66	55
340	41	32	22	15	15	22	36	52	67	74	72	62
350	46	38	28	18	14	17	28	44	61	72	75	70
360	49	44	34	22	15	14	21	35	52	67	75	74
370	52	49	40	28	17	12	15	25	42	59	71	75
380	52	52	45	34	21	12	10	17	31	49	64	73
390	50	53	49	40	25	15	9	10	21	38	54	68
400	46	51	51	45	33	20	10	7	13	27	44	66

Correction für Zeitgleichung.

Ist anzubringen, wenn man den Eintritt der Sonne in ein Zeichen in wahrer Zeit verlangt.

Tag der julianischen Periode	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
0 000	+21	+112	+133	+69	−9	−32	0	+34	+19	−49	−102	−73
42 000	+18	+110	+131	+69	−8	−30	+2	+35	+20	−50	−103	−75
84 000	+16	+108	+130	+69	−7	−29	+3	+37	+20	−50	−105	−77
126 000	+14	+105	+129	+69	−7	−27	+5	+38	+21	−51	−106	−79
168 000	+11	+103	+127	+69	−6	−26	+6	+39	+21	−51	−107	−82
210 000	+9	+101	+126	+68	−5	−24	+8	+40	+22	−51	−108	−83
252 000	+7	+99	+124	+68	−5	−23	+10	+42	+22	−52	−110	−85
294 000	+4	+97	+123	+67	−4	−21	+11	+43	+23	−52	−111	−87
336 000	+2	+95	+121	+67	−3	−20	+13	+45	+24	−52	−112	−89
378 000	0	+92	+120	+66	−3	−19	+15	+46	+25	−52	−112	−91
420 000	−3	+90	+118	+66	−2	−18	+16	+48	+26	−51	−113	−93
462 000	−5	+88	+116	+65	−2	−16	+18	+49	+27	−51	−114	−94
504 000	−7	+85	+114	+64	−2	−15	+19	+51	+28	−51	−115	−96
546 000	−9	+83	+112	+63	−1	−14	+21	+52	+29	−51	−115	−97
588 000	−11	+81	+111	+62	−1	−13	+23	+54	+30	−50	−116	−99
630 000	−13	+78	+109	+61	−1	−12	+24	+55	+31	−50	−116	−100

Tag der julianischen Periode	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
630 000	−13	+78	+109	+61	−1	−12	+24	+55	+31	−50	−116	−100
672 000	−16	+76	+107	+61	−1	−11	+26	+57	+32	−49	−117	−102
714 000	−18	+74	+105	+59	−1	−10	+27	+59	+34	−49	−117	−103
756 000	−20	+72	+103	+58	−1	−9	+29	+60	+35	−48	−117	−104
798 000	−22	+69	+101	+57	−1	−8	+30	+62	+36	−47	−118	−105
840 000	−24	+67	+99	+56	−1	−7	+32	+63	+38	−47	−118	−107
882 000	−25	+65	+97	+55	−1	−7	+33	+65	+39	−46	−118	−108
924 000	−27	+62	+95	+53	−2	−6	+34	+67	+41	−45	−118	−109
966 000	−29	+60	+93	+52	−2	−5	+36	+68	+42	−44	−118	−109
1008 000	−31	+58	+91	+51	−2	−5	+37	+70	+43	−43	−117	−110
1050 000	−33	+56	+88	+49	−3	−4	+38	+71	+45	−42	−117	−111
1092 000	−34	+53	+86	+48	−3	−4	+39	+73	+46	−41	−117	−112
1134 000	−36	+51	+84	+46	−4	−3	+41	+75	+48	−40	−116	−112
1176 000	−37	+49	+82	+44	−4	−3	+42	+76	+50	−39	−116	−113
1218 000	−39	+47	+80	+43	−5	−2	+43	+78	+51	−37	−115	−113
1260 000	−40	+45	+77	+41	−6	−2	+44	+79	+53	−36	−115	−114

Zodiakaltafel.

Argument D.

Arg.	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
0	8	8	8	9	9	10	10	11	12	13	14	15
10	6	6	6	6	6	7	7	8	9	10	11	12
20	4	3	3	3	3	4	4	5	6	6	7	8
30	2	2	2	2	1	2	2	2	3	3	4	5
40	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	4
50	5	4	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4
60	8	7	6	6	5	5	5	4	5	5	5	6
70	12	11	10	9	8	8	7	7	7	7	7	7
80	15	14	13	12	11	10	10	9	9	9	9	9
90	16	15	14	13	12	11	11	10	10	9	9	9
100	16	15	14	13	12	11	10	10	9	9	8	8
110	15	14	13	12	11	10	9	9	8	7	7	6
120	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	5	4
130	14	13	12	11	10	8	7	6	5	4	4	3
140	14	14	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3
150	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
160	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
170	23	22	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
180	25	25	24	24	23	22	21	20	19	18	17	16
190	26	26	25	25	24	23	23	22	21	19	18	17
200	25	25	24	24	24	23	22	22	22	20	19	17
210	23	23	23	24	22	22	21	20	19	19	18	17
220	20	20	20	20	20	20	19	19	18	17	16	15
230	17	18	18	18	18	18	18	18	17	16	16	15
240	16	17	16	18	18	18	18	18	16	17	16	15
250	17	17	18	19	19	19	19	19	19	18	18	17
260	18	19	20	20	21	21	21	21	21	21	21	20
270	19	20	21	22	22	23	23	24	24	24	24	23
280	20	21	22	23	23	24	25	25	26	26	26	25
290	19	20	21	22	23	24	24	25	25	26	26	26
300	16	17	19	20	21	22	22	23	24	24	24	25
310	13	14	15	16	17	18	19	22	21	21	22	22
320	9	10	11	12	13	15	16	17	17	18	19	19
330	6	7	8	9	10	11	13	14	15	15	16	17
340	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
350	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
360	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
370	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
380	9	9	10	11	12	12	13	14	15	16	18	19
390	9	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
400	8	8	8	9	9	10	10	11	12	13	14	15

Argument E.

Arg.	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
0	13	16	18	19	19	17	15	13	10	9	9	10
10	13	16	18	20	20	18	16	14	11	9	9	10
20	13	15	18	20	20	19	17	15	12	10	9	9
30	12	15	17	19	20	20	18	16	13	11	9	9
40	11	14	17	19	20	20	19	17	14	11	10	9
50	11	13	16	18	20	20	19	17	15	12	10	9
60	10	12	15	17	19	20	20	18	15	13	10	9
70	9	11	14	16	18	20	19	18	16	13	10	8
80	9	10	13	15	17	19	19	18	16	13	11	8
90	8	9	11	14	16	18	19	18	17	14	11	8
100	8	9	10	13	15	17	18	18	17	14	11	8
110	7	8	9	11	14	16	17	18	17	14	12	9
120	7	7	8	10	12	15	16	17	16	15	12	9
130	7	6	7	9	11	13	15	17	16	15	12	9
140	7	6	6	7	9	12	14	16	16	15	12	9
150	7	5	5	6	8	11	13	15	15	14	13	10
160	7	5	4	5	6	9	11	14	15	14	13	10
170	7	5	4	4	5	8	10	12	14	14	13	10
180	7	5	3	3	4	6	9	11	13	13	13	11
190	7	5	3	2	3	5	7	10	12	13	13	11
200	8	5	3	2	2	4	6	9	11	12	13	11
210	8	6	3	2	2	3	5	8	10	12	12	12
220	9	6	4	2	1	2	4	7	9	11	12	12
230	9	7	4	2	1	1	3	6	8	11	12	12
240	10	7	5	2	1	1	2	5	8	10	12	12
250	11	8	6	3	1	1	2	4	7	9	12	13
260	11	9	7	4	2	1	2	4	6	9	11	13
270	12	10	8	5	3	1	2	3	6	8	11	13
280	12	11	9	6	4	2	2	3	5	8	11	13
290	13	12	10	7	5	3	2	3	5	7	10	13
300	13	13	11	9	6	4	3	3	5	7	10	13
310	14	14	12	10	8	5	4	4	5	7	10	13
320	14	14	13	11	9	6	5	4	5	7	9	12
330	14	15	15	13	11	8	6	5	5	7	9	12
340	15	16	16	14	12	9	7	6	5	7	9	12
350	15	16	17	15	14	11	8	7	6	7	9	12
360	15	16	17	16	15	12	10	8	7	7	9	11
370	14	17	18	17	16	14	11	9	7	7	9	11
380	14	17	18	18	17	15	13	10	8	8	9	11
390	14	16	18	19	18	16	14	11	9	8	9	10
400	13	16	18	19	19	17	15	13	10	9	9	10

Argument F.

Arg.	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
0	45	45	49	56	61	58	46	28	17	15	22	32
10	44	44	46	53	59	59	49	32	18	12	17	27
20	42	43	44	50	57	59	52	36	20	11	12	22
30	40	42	43	47	54	59	55	41	24	11	9	16
40	37	40	41	45	52	58	57	46	29	13	7	12
50	33	39	40	43	49	56	58	50	34	17	7	8
60	29	36	39	41	46	51	58	54	40	21	9	6
70	24	34	37	39	44	51	58	57	46	27	12	5
80	20	30	36	38	41	49	56	59	51	34	16	6
90	15	26	33	36	40	46	54	60	56	41	23	9
100	11	22	31	35	38	44	52	60	59	48	30	14
110	8	18	28	34	37	42	50	59	61	54	37	19
120	6	14	25	32	36	40	47	57	63	59	45	26
130	6	11	21	30	35	39	45	55	63	63	52	34
140	8	9	18	28	34	38	43	52	62	65	59	42
150	11	8	16	26	33	37	41	50	60	67	64	50
160	16	9	14	24	32	37	40	47	57	67	68	57
170	22	12	13	22	30	36	39	45	54	65	70	63
180	29	15	13	21	29	36	39	43	52	63	71	68
190	37	21	15	20	28	35	39	42	49	60	70	71
200	45	27	18	20	27	35	39	42	47	57	68	73
210	53	34	22	20	26	34	39	42	46	54	66	73
220	60	42	27	22	25	34	39	43	45	52	63	73
230	66	49	33	25	25	33	39	43	45	50	59	69
240	70	56	39	28	26	32	39	41	45	48	56	66
250	73	62	46	32	27	31	38	41	46	47	53	63
260	75	67	52	37	29	30	37	44	46	47	51	59
270	74	71	58	42	31	30	35	43	47	47	49	56
280	73	73	64	47	34	30	34	42	47	48	48	53
290	71	74	67	52	38	30	32	40	46	48	48	51
300	67	73	70	57	41	31	31	38	45	48	48	50
310	64	72	72	61	46	33	29	35	43	47	48	49
320	60	69	72	64	49	35	29	32	40	46	48	48
330	56	66	70	66	53	38	29	29	36	44	47	48
340	53	62	69	67	57	41	29	26	32	41	46	47
350	51	58	66	67	59	44	31	24	28	37	44	47
360	49	55	62	66	61	47	33	23	24	32	41	45
370	47	52	59	64	63	51	35	23	21	27	37	43
380	46	49	55	62	63	53	38	23	18	23	32	40
390	46	47	52	59	62	56	42	25	17	18	27	36
400	45	45	49	56	61	58	46	28	17	15	22	32

Correction für Zeitgleichung.

Ist anzubringen, wenn man den Eintritt der Sonne in ein Zeichen in wahrer Zeit verlangt.

Tag der Julianischen Periode	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
1260 000	−46	+45	+77	+41	−6	−2	+44	+79	+53	−36	−115	−114
1302 000	−42	+42	+75	+39	−6	−2	+45	+81	+54	−35	−114	−114
1344 000	−43	+41	+73	+38	−7	−2	+46	+82	+56	−33	−113	−114
1386 000	−44	+38	+71	+36	−8	−2	+47	+84	+58	−32	−113	−114
1428 000	−45	+37	+69	+34	−9	−2	+48	+85	+59	−30	−112	−114
1470 000	−46	+35	+67	+32	−10	−2	+49	+87	+61	−29	−111	−115
1512 000	−47	+33	+64	+31	−11	−2	+49	+88	+63	−27	−110	−115
1554 000	−48	+31	+62	+29	−12	−2	+50	+89	+64	−26	−109	−114
1596 000	−49	+29	+60	+27	−14	−2	+51	+91	+66	−24	−108	−114
1638 000	−50	+28	+58	+25	−15	−3	+51	+92	+68	−22	−107	−114
1680 000	−51	+26	+56	+23	−16	−3	+52	+93	+70	−21	−105	−114
1722 000	−51	+25	+54	+21	−17	−3	+52	+95	+71	−19	−104	−113
1764 000	−52	+23	+52	+19	−19	−4	+53	+96	+73	−17	−103	−113
1806 000	−52	+22	+50	+17	−20	−5	+53	+97	+74	−16	−102	−112
1848 000	−53	+20	+48	+15	−22	−5	+54	+98	+76	−14	−100	−112
1890 000	−53	+19	+46	+13	−23	−6	+54	+99	+78	−12	−99	−111
1932 000	−54	+18	+44	+11	−25	−7	+54	+100	+79	−10	−97	−110

Tag der Julianischen Periode	0° ♈	30° ♉	60° ♊	90° ♋	120° ♌	150° ♍	180° ♎	210° ♏	240° ♐	270° ♑	300° ♒	330° ♓
1932 000	−54	+18	+44	+11	−25	−7	+54	+100	+79	−10	−97	−110
1974 000	−54	+16	+42	+9	−26	−7	+54	+101	+81	−9	−96	−109
2016 000	−54	+15	+40	+7	−28	−8	+54	+102	+82	−7	−94	−108
2058 000	−54	+14	+38	+5	−29	−9	+54	+103	+84	−5	−92	−107
2100 000	−54	+13	+37	+4	−31	−10	+54	+104	+85	−3	−91	−106
2142 000	−54	+12	+35	+2	−32	−11	+54	+105	+87	−1	−89	−106
2184 000	−54	+11	+33	0	−34	−12	+54	+105	+88	0	−87	−105
2226 000	−54	+10	+32	−2	−36	−13	+54	+106	+90	+2	−86	−103
2268 000	−53	+10	+30	−4	−37	−14	+54	+107	+91	+4	−84	−102
2310 000	−53	+9	+29	−6	−39	−15	+53	+107	+92	+6	−82	−101
2352 000	−53	+8	+27	−8	−41	−16	+53	+108	+93	+8	−80	−100
2394 000	−52	+8	+26	−9	−42	−17	+53	+108	+95	+9	−78	−99
2436 000	−52	+7	+24	−11	−44	−18	+52	+108	+96	+11	−76	−97
2478 000	−51	+7	+23	−13	−46	−19	+52	+109	+97	+13	−75	−96
2520 000	−51	+6	+22	−14	−47	−21	+51	+109	+98	+14	−73	−94
2562 000	−50	+6	+21	−16	−49	−22	+50	+109	+99	+16	−71	−93
2604 000	−49	+6	+20	−18	−51	−24	+50	+110	+100	+18	−69	−91

Multiplicationstafel **Zodiakaltafel.**
zur Multiplication des Säculargliedes aus Tafel I mit *t*.

	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20
100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
200	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
300	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
400	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
500	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
600	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120
700	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140
800	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160
900	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180

	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40
100	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
200	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
300	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120
400	84	88	92	96	100	104	108	112	116	120	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160
500	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
600	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186	192	198	204	210	216	222	228	234	240
700	147	154	161	168	175	182	189	196	203	210	217	224	231	238	245	252	259	266	273	280
800	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240	248	256	264	272	280	288	296	304	312	320
900	189	198	207	216	225	234	243	252	261	270	279	288	297	306	315	324	333	342	351	360

	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60
100	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
200	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
300	123	126	129	132	135	138	141	144	147	150	153	156	159	162	165	168	171	174	177	180
400	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200	204	208	212	216	220	224	228	232	236	240
500	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300
600	246	252	258	264	270	276	282	288	294	300	306	312	318	324	330	336	342	348	354	360
700	287	294	301	308	315	322	329	336	343	350	357	364	371	378	385	392	399	406	413	420
800	328	336	344	352	360	368	376	384	392	400	408	416	424	432	440	448	456	464	472	480
900	369	378	387	396	405	414	423	432	441	450	459	468	477	486	495	504	513	522	531	540

	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80
100	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
200	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	160
300	183	186	189	192	195	198	201	204	207	210	213	216	219	222	225	228	231	234	237	240
400	244	248	252	256	260	264	268	272	276	280	284	288	292	296	300	304	308	312	316	320
500	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400
600	366	372	378	384	390	396	402	408	414	420	426	432	438	444	450	456	462	468	474	480
700	427	434	441	448	455	462	469	476	483	490	497	504	511	518	525	532	539	546	553	560
800	488	496	504	512	520	528	536	544	552	560	568	576	584	592	600	608	616	624	632	640
900	549	558	567	576	585	594	603	612	621	630	639	648	657	666	675	684	693	702	711	720

	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
100	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
200	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200
300	243	246	249	252	255	258	261	264	267	270	273	276	279	282	285	288	291	294	297	300
400	324	328	332	336	340	344	348	352	356	360	364	368	372	376	380	384	388	392	396	400
500	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495	500
600	486	492	498	504	510	516	522	528	534	540	546	552	558	564	570	576	582	588	594	600
700	567	574	581	588	595	602	609	616	623	630	637	644	651	658	665	672	679	686	693	700
800	648	656	664	672	680	688	696	704	712	720	728	736	744	752	760	768	776	784	792	800
900	729	738	747	756	765	774	783	792	801	810	819	828	837	846	855	864	873	882	891	900

	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
200	202	204	206	208	210	212	214	216	218	220	222	224	226	228	230
300	303	306	309	312	315	318	321	324	327	330	333	336	339	342	345
400	404	408	412	416	420	424	428	432	436	440	444	448	452	456	460
500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	555	560	565	570	575
600	606	612	618	624	630	636	642	648	654	660	666	672	678	684	690
700	707	714	721	728	735	742	749	756	763	770	777	784	791	798	805
800	808	816	824	832	840	848	856	864	872	880	888	896	904	912	920
900	909	918	927	936	945	954	963	972	981	990	999	1008	1017	1026	1035

Tafel zur Verwandlung
der Decimalen des Tages in Stunden und Minuten.

d 0.	h	m	d 0.	h	m	d 0,00	m	d 0,00	m
00	0	0,0	50	12	0,0	00	0,0	50	7,2
01	0	14,4	51	12	14,4	01	0,1	51	7,3
02	0	28,8	52	12	28,8	02	0,3	52	7,5
03	0	43,2	53	12	43,2	03	0,4	53	7,6
04	0	57,6	54	12	57,6	04	0,6	54	7,8
05	1	12,0	55	13	12,0	05	0,7	55	7,9
06	1	26,4	56	13	26,4	06	0,9	56	8,1
07	1	40,8	57	13	40,8	07	1,0	57	8,2
08	1	55,2	58	13	55,2	08	1,2	58	8,4
09	2	9,6	59	14	9,6	09	1,3	59	8,5
10	2	24,0	60	14	24,0	10	1,4	60	8,6
11	2	38,4	61	14	38,4	11	1,6	61	8,8
12	2	52,8	62	14	52,8	12	1,7	62	8,9
13	3	7,2	63	15	7,2	13	1,9	63	9,1
14	3	21,6	64	15	21,6	14	2,0	64	9,2
15	3	36,0	65	15	36,0	15	2,2	65	9,4
16	3	50,4	66	15	50,4	16	2,3	66	9,5
17	4	4,8	67	16	4,8	17	2,4	67	9,6
18	4	19,2	68	16	19,2	18	2,6	68	9,8
19	4	33,6	69	16	33,6	19	2,7	69	9,9
20	4	48,0	70	16	48,0	20	2,9	70	10,1
21	5	2,4	71	17	2,4	21	3,0	71	10,2
22	5	16,8	72	17	16,8	22	3,2	72	10,4
23	5	31,2	73	17	31,2	23	3,3	73	10,5
24	5	45,6	74	17	45,6	24	3,5	74	10,7
25	6	0,0	75	18	0,0	25	3,6	75	10,8
26	6	14,4	76	18	14,4	26	3,7	76	10,9
27	6	28,8	77	18	28,8	27	3,9	77	11,1
28	6	43,2	78	18	43,2	28	4,0	78	11,2
29	6	57,6	79	18	57,6	29	4,2	79	11,4
30	7	12,0	80	19	12,0	30	4,3	80	11,5
31	7	26,4	81	19	26,4	31	4,5	81	11,7
32	7	40,8	82	19	40,8	32	4,6	82	11,8
33	7	55,2	83	19	55,2	33	4,8	83	12,0
34	8	9,6	84	20	9,6	34	4,9	84	12,1
35	8	24,0	85	20	24,0	35	5,0	85	12,2
36	8	38,4	86	20	38,4	36	5,2	86	12,4
37	8	52,8	87	20	52,8	37	5,3	87	12,5
38	9	7,2	88	21	7,2	38	5,5	88	12,7
39	9	21,6	89	21	21,6	39	5,6	89	12,8
40	9	36,0	90	21	36,0	40	5,8	90	13,0
41	9	50,4	91	21	50,4	41	5,9	91	13,1
42	10	4,8	92	22	4,8	42	6,0	92	13,2
43	10	19,2	93	22	19,2	43	6,2	93	13,4
44	10	33,6	94	22	33,6	44	6,3	94	13,5
45	10	48,0	95	22	48,0	45	6,5	95	13,7
46	11	2,4	96	23	2,4	46	6,6	96	13,8
47	11	16,8	97	23	16,8	47	6,8	97	14,0
48	11	31,2	98	23	31,2	48	6,9	98	14,1
49	11	45,6	99	23	45,6	49	7,1	99	14,3

Kalendariographische Tafeln.

Einrichtung und Gebrauch der Tafeln.

Jede der nachstehenden Tafeln zerfällt in zwei Abtheilungen, welche beziehungsweise mit den Überschriften Tafel I und Tafel II versehen sind. Tafel I gibt für entsprechend gewählte grössere Zeitabschnitte die Zahl der Tage, welche vom Beginne der julianischen Periode bis zum Beginne dieses Zeitabschnittes verflossen sind. Tafel II dagegen gibt innerhalb eines solchen grösseren Zeitabschnittes die Zahl der Tage von Monat zu Monat der betreffenden Zeitrechnung.

Es stellen sich nun zwei Aufgaben: Entweder ist ein vorgelegtes Datum in Tage der julianischen Periode zu verwandeln, oder es ist umgekehrt eine gegebene Anzahl von Tagen der julianischen Periode in das Datum irgend einer Zeitrechnung zu verwandeln.

Ist ein Datum nach Jahr, Monat und Monatstag gegeben, so entnimmt man zuerst aus Tafel I die Zahl der Tage der julianischen Periode, welche zu dem nächst kleineren in Tafel I enthaltenen Jahre gehört, geht hierauf mit der Differenz zwischen diesem und dem vorgelegten Jahre in Tafel II ein und entnimmt die Tageszahl aus der Columne, welche mit dem Namen des vorgelegten Monates überschrieben ist. Die Summe der beiden aus Tafel I und II erhaltenen Tageszahlen, vermehrt um den vorgelegten Monatstag, gibt den Tag der julianischen Periode für das vorgelegte Datum. Es erweist sich am bequemsten, den Monatstag gleich beim Entnehmen des Werthes aus der Tafel II an denselben anzubringen; man hat dann nur die Summe von zwei Werthen, desjenigen aus Tafel I und des so corrigirten aus Tafel II zu bilden. Ist umgekehrt zu einer gegebenen Tageszahl der julianischen Periode das zugehörige Datum irgend einer Zeitrechnung zu suchen, so zieht man von der vorgelegten Tageszahl die nächst kleinere Tageszahl aus Tafel I ab und entnimmt die zugehörige Zahl von Jahren. Mit dem Reste der Tageszahl geht man in Tafel II ein, und zieht wieder die nächst kleinere Tageszahl ab. Die so übrig bleibende Differenz ist der Monatstag, der Monat ist durch die Columne, die Zahl der Jahre, um die man die ursprünglich gefundene Zahl von Jahren noch zu vermehren hat, ist durch die Zeile bestimmt, in der die zunächst kleinere Zahl der Tafel II gefunden wurde.

Diese Anordnung der Tafeln ist überall möglichst streng festgehalten, und nur, wo dies nicht zu umgehen war, sind kleine Abweichungen vorzufinden, wie bei den Tafeln für die Zeitrechnung der Juden, wo für jedes Jahr in Tafel II mehrere Zeilen vorhanden sind und es erst entschieden werden muss, welche Zeile in jedem Falle zu verwenden ist; ferner bei dem beweglichen persischen Jahre, wo es zwei Tafeln II gibt, zwischen welchen ebenfalls erst zu entscheiden ist, und bei den Tafeln für die Zeitrechnung der Türken und Araber, wo es zwei Tafeln I und zwei Tafeln II gibt, welche sich nach den verschiedenen Annahmen verschieden combiniren. Es ist darüber bei den einzelnen Tafeln das Nothwendige erwähnt.

Im Allgemeinen wäre noch zu bemerken, dass, um die grossen Zahlen, durch welche die Tage der julianischen Periode ausgedrückt sind, passend zu gruppiren, tausend Tage gewissermassen als grössere Einheit betrachtet und daher die Ziffern, welche Tausende von Tagen ausdrücken, von den letzten drei, einzelne Tage ausdrückenden Ziffern, abgetrennt sind.

In den Tafeln II sind die abgetrennten Ziffern für die Tausende der Tage nur angesetzt, so oft sie wechseln, und es ist ähnlich wie dies bei Logarithmentafeln gebräuchlich ist, durch einen Strich über der ersten Ziffer der einzelnen Tageszahlen angezeigt, wenn man ihnen nicht die vorangehende, sondern die folgende Zahl von Tausendertagen vorzusetzen hat.

Noch ist zu erwähnen, dass bei der Zeitrechnung der Christen, Juden und Türken sowohl in Tafel I als in Tafel II sich eine Columne findet, die mit Kalenderzahl überschrieben ist. Die Summe dieser Kalenderzahlen aus Tafel I und II dient als Argument für den Festkalender des betreffenden Jahres und hat also nur Bedeutung, wenn man ein Fest aufsucht; bei der Verwandlung des Datums hat man sich darum nicht zu bekümmern, mit Ausnahme der Tafeln für die jüdische Zeitrechnung, wo die Kalenderzahl aus Tafel I darüber entscheidet, welche Zeile der Tafel II in dem betreffenden Jahre zu benützen ist.

Es sollen jetzt einige Beispiele vorgenommen werden:

1. Welchem Tage der julianischen Periode entspricht der 9. November 1881 der christlichen Zeitrechnung gregorianischen Styles?

Gregorian. Tafel I . Jahr 1800 . . . . 2378 495
Gregorian. Tafel II . . Jahr 81, Monat November + Tag 9 . . 29 899

Das vorgelegte Datum entspricht also dem Tage . . 2408 394 der julianischen Periode.

2. Welchem Datum der Chinesen entspricht der Tag 2408 394 der julianischen Periode?

Vorgelegter Tag . .	2408 394		Der vorgelegte Tag entspricht also dem 18. Tage des 9. Mondes des 18. Jahres des LXXVI. Cyclus, oder des 7. Jahres des Kuang-Sü.
Chines. Tafel I . .	2314 262	. . Cyclus LXXII, Jahr 1	
Rest . . .	94 132		
Chines. Tafel II . . .	94 114	. . Cyclus IV, Jahr 17, Mond 9	
Rest	18	. . Cyclus LXXVI, Jahr 18, Mond 9	

3. Welchem Datum der diocletianischen Aera entspricht der 28. Abanmah 376 nach Jezdegird?

Jezdeg. Tafel I . . Jahr 350 . . . . 2079 447
Jezdeg. Tafel II . . Jahr 26, Monat Aban + Tag 28 . . . 9 728

Summe . . 2089 175

Diocl. Tafel I . . . . 2078 147 Jahr 694

Rest . . . 11 028

Diocl. Tafel II . . . . 11 018 Jahr 30, Monat Hatur

Rest . . . . 10, Jahr 724, Monat Hatur.

Der 28. Abanmah 376 Jezdegird entspricht dem 10. Hatur des Jahres 724 nach Diocletian.

Julianisches und gregorianisches Sonnenjahr.

Julianische Periode, Jahre der Stadt Rom (ab urbe condita), Aera der Kalenderverbesserung (Anni juliani), spanische Aera, Aera der römischen Kaiser, christliche Aera (ab incarnatione).

Die Epoche der julianischen Periode, oder der 1. Januar des Jahres 1 der julianischen Periode entspricht dem Tage 1 der julianischen Periode. Die Epoche der Jahre der Stadt Rom entspricht dem Tage 1446 390 der julianischen Periode.

Die Epoche der Aera der Kalenderverbesserung, oder der 1. Januar des Jahres 1 (anni juliani) entspricht dem Tage 1704 987 der julianischen Periode. Die Epoche der spanischen Aera, oder der 1. Januar des Jahres 1 der spanischen Aera entspricht dem Tage 1707 544 der julianischen Periode. Die Epoche der Aera der römischen Kaiser oder der 1. Januar des Jahres 1 (anni Augustorum) entspricht dem Tage 1711 562 der julianischen Periode. Die Epoche der christlichen Aera oder der 1. Januar des Jahres 1 (ab incarnatione) entspricht dem Tage 1721 424 der julianischen Periode.

Wegen der Aera ab incarnatione im Orient vergl. pag. 36.

Bei der christlichen Aera ist zu entscheiden, ob sie mit julianischen oder gregorianischen Jahren verbunden wird, während die anderen Aeren alle nur mit julianischen Jahren verbunden erscheinen. Auch wird diese Aera über die Epoche hinaus nach rückwärts fortgesetzt, wobei jedoch wieder zwischen der Zählweise der Chronologen und jener der Astronomen zu unterscheiden ist. Das Jahr der Chronologen $(n+1)$ vor Christi entspricht dem Jahre $-n$ der Astronomen.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind feste Sonnenjahre von 365 oder 366 Tagen. Schaltjahre sind im julianischen Kalender jedes vierte Jahr, im gregorianischen ebenfalls jedes vierte Jahr, doch mit Ausnahme der Jahre $(4n+1)\,100$, $(4n+2)\,100$ und $(4n+3)\,100$.

Das Jahr wird in zwölf Monate getheilt, und zwar:

1. Januar . . . 31 Tage,	4. April . . . . 30 Tage,	7. Juli . . . . . 31 Tage,	10. October . . . 31 Tage.
2. Februar 28 oder 29 „	5. Mai . . . . . 31 „	8. August . . . 31 „	11. November . . 30 „
3. März . . . . . 31 „	6. Juni . . . . . 30 „	9. September . . 30 „	12. December . . 31 „

In der römischen Zeitrechnung hiess ursprünglich der Juli Quintilis und der August Sextilis.

Eine von den Monaten unabhängige Zeiteinheit ist die siebentägige Woche, deren einzelne Tage folgende Namen und Zeichen haben: ☉ Sonntag, ☾ Montag, ♂ Dienstag, ☿ Mittwoch, ♃ Donnerstag, ♀ Freitag, ♄ Samstag oder Sonnabend. Diese Wochentage sind leicht aus den Tageszahlen der julianischen Periode abzuleiten; dividirt man die Tageszahl eines vorgelegten Datums durch 7, so bezeichnet der Rest: 0 Montag, 1 Dienstag, 2 Mittwoch, 3 Donnerstag, 4 Freitag, 5 Samstag und 6 Sonntag.

Die Wochentage nennt man auch ☉ Feria I, ☾ Feria II, ♂ Feria III, ☿ Feria IV, ♃ Feria V, ♀ Feria VI und ♄ Feria VII. Ausserdem wird in den christlichen Kalendern jeder einzelne Tag des Jahres mit einem eigenen Namen bezeichnet, und zwar sind diese Bezeichnungen den Namen der Heiligen dieser Religion entnommen. Diese Bezeichnungen sind aber ausserordentlich schwankend, und es findet sich fast an jedem Orte eine andere Vertheilung von Namen auf die Tage des Jahres, so dass es ganz unmöglich ist, darüber eine feste Norm aufzustellen.

Es ist daher im Folgenden nur eine Zusammenstellung jener Tagesnamen aufgenommen, welche fast allen Kalendern gemeinsam sind, und deren man sich beim Datiren häufig statt der Angabe von Monat und Monatstag bediente und zum Theile noch jetzt bedient.

Diese Zusammenstellung ist nach den drei Unterabtheilungen der christlichen Religion in den katholischen, protestantischen und griechischen Kalender getrennt, und sind die in jedem derselben gehaltenen Feiertage mit fetterer Schrift gedruckt.

Ausserdem werden alle Sonntage als Festtage betrachtet, und überdies treten zu den an bestimmten Tagen des Sonnenjahres haftenden Festtagen noch andere hinzu, welche ausser vom Sonnen- auch noch vom Mondlaufe abhängen und daher innerhalb bestimmter Grenzen im Jahre herumschwanken.

Diese letzteren werden im Gegensatze zu den festen Feiertagen bewegliche Feiertage genannt. Man findet alle einem gegebenen Jahre angehörigen sowohl beweglichen als festen Feiertage und Sonntage auf den Seiten 22 bis 25 in der Spalte, welche der Summe der diesem Jahre aus Tafel I und II zugehörigen Kalenderzahlen entspricht.

Die Berechner der christlichen Feste machten alle beweglichen Feste von einem derselben, welches sie als das Hauptfest betrachten und mit dem Namen Ostern bezeichnen, abhängig; sie bedienten sich zur Berechnung des Tages, welchen dasselbe jedesmal im Sonnenjahre einnimmt, einer ziemlich complicirten Rechnung und führten für dieselbe Hilfsgrössen ein, deren Kenntniss zur Ausmittlung von Daten häufig nothwendig ist und welche zunächst erklärt werden sollen.

Bei jedem Jahre wird die Stelle angegeben, welche dasselbe in einem sich stets erneuernden 15, 19 und 28jährigen Cyclus einnimmt, und die bezüglichen Zahlen heissen Indiction oder Römerzinszahl, goldene Zahl und Sonnenzirkel. Bezeichnet man den ausserordentlichen Rest der Division von a durch b mit $\left(\frac{a}{b}\right)_R$, welcher Rest, wenn die Division aufgeht, nicht gleich 0, sondern gleich b zu setzen ist, so gehören dem Jahre A nach Christi an:

Die Indiction $J = \left(\frac{A+3}{15}\right)_R$; die goldene Zahl $N = \left(\frac{A+1}{19}\right)_R$ und der Sonnenzirkel $S = \left(\frac{A+9}{28}\right)_R$.

Den Cyclus der goldenen Zahlen nennen die christlichen Chronologen auch den cyclus decemnovalis und unterscheiden ihn von dem 19jährigen Cyclus der Juden, welcher um 3 Jahre später anfängt und den sie mit cyclus lunae bezeichnen; es ist also cyclus lunae oder cyclus lunaris $= \left(\frac{A-2}{19}\right)_R$.

Jedem Tage des Jahres wird einer der sieben ersten Buchstaben beigesetzt, wobei man beim ersten Januar mit *A* beginnt. Derjenige Buchstabe, welcher in einem bestimmten Jahre auf den Sonntag fällt, heisst der Sonntagsbuchstabe des betreffenden Jahres; im Schaltjahre gibt es zwei Sonntagsbuchstaben, einen für Januar und Februar, oder für die Zeit vor dem Schalttage und den zweiten für die übrigen Monate, oder für die Zeit nach dem Schalttage. Mit Concurrente bezeichnet man die Ferie des 1. Septembers. Unter Epakte bezeichnet man das Alter des Mondes am 1. Januar. In den immerwährenden Kalendern, welche im Mittelalter sehr viel in Gebrauch waren, setzt man den einzelnen Tagen des Jahres ausser den ihnen zukommenden Buchstaben, im julianischen Kalender goldene Zahlen, im gregorianischen Epakten bei. Derjenige Tag nun, dessen goldene Zahl respective Epakte mit der goldenen Zahl oder der Epakte des Jahres gleich war, hiess der Neumondstag oder Luna I, von da an wurde fortgezählt Luna II, Luna III u. s. w. Luna XIV galt als Vollmondstag. Es findet sich im Folgenden pag. 19 ein solcher julianischer und gregorianischer immerwährender Kalender.

Unter Ostergrenze, terminus paschalis, versteht man die Luna XIV nach dem 21. März. Claves terminorum heisst die Zahl, welche, zum 10. März addirt, das Datum der Ostergrenze gibt. Regulares paschae sind die Zahlen, welche die Concurrente zur Ferie der Ostergrenze ergänzen. Kalenderschlüssel (im russischen Kalender Klutsch-Granitz) ist der Abstand des Osterfestes vom 21. März. Osnowanie im russischen Kalender ist gleich der julianischen Epakte, die russische Epakte dagegen ist 21 oder 51 weniger Osnowanie. Das Wrutzeleto des russischen Kalenders ist identisch mit der Concurrente. Endlich gibt es noch die alexandrinische Epakte, welche um drei kleiner ist als die julianische, und die dionysische, welche das Alter des Mondes nicht am 1. Januar, sondern am 23. März angibt. Ferner sind im gregorianischen Kalender die zwei Epakten 25 und XXV von einander zu unterscheiden.

Aus der Kalenderzahl (Summe der Kalenderzahlen aus Tafel I und II) erhält man diese Grössen aus den folgenden Tafeln.

Julianischer Kalender.

Hunderte der Kalenderzahl	Sonntagsbuchstabe	Concurrente Wrutzeleto	Decimalen der Kalenderzahl	Goldene Zahl cyclus decemnovalis	Cyclus lunae	Alexandrinische Epakte	Dionysische Epakte	Julianische Epakte Osnowanie	Russische Epakte	Ostergrenze terminus paschalis	Claves terminorum	Regulares pasche
100 od. 800	*A*	6	0.00	19	16	26	18	XXIX	22	17. April	38	3
200 „ 900	*B*	5	0.05—0.09	18	15	15	7	XVIII	3	29. März	19	5
300 „ 1000	*C*	4	0.10—0.14	17	14	4	26	VII	14	9. April	30	2
400 „ 1100	*D*	3	0.15—0.19	16	13	23	15	XXVI	25	21. März	11	4
500 „ 1200	*E*	2	0.20—0.24	15	12	12	4	XV	6	1. April	22	1
600 „ 1300	*F*	1	0.25—0.29	14	11	1	23	IV	17	12. „	33	5
700	*G*	7	0.30—0.34	13	10	20	12	XXIII	28	24. März	14	7
1500 „ 2200	*B A*	6	0.35—0.39	12	9	9	1	XII	9	4. April	25	4
1600 „ 2300	*C B*	5	0.40—0.44	11	8	28	20	I	20	15. „	36	1
1700 „ 2400	*D C*	4	0.45—0.49	10	7	17	9	XX	1	27. März	17	3
1800 „ 2500	*E D*	3	0.51—0.55	9	6	6	28	IX	12	7. April	28	7
1900 „ 2600	*F E*	2	0.56—0.60	8	5	25	17	XXVIII	23	18. „	39	4
2000 „ 2700	*G F*	1	0.61—0.65	7	4	14	6	XVII	4	30. März	20	6
2100	*A G*	7	0.66—0.70	6	3	3	25	VI	15	10. April	31	3
			0.71—0.75	5	2	22	14	XXV	26	22. März	12	5
			0.76—0.80	4	1	11	3	XIV	7	2. April	23	2
			0.81—0.85	3	19	30	22	III	18	13. April	34	6
			0.86—0.90	2	18	19	11	XXII	29	25. März	15	1
			0.91—0.95	1	17	8	0	XI	10	5. April	26	5

Gregorianischer Kalender.

Hunderte der Kalenderzahl	Sonntagsbuchstabe	Zehner und Einheiten der Kalenderzahl	Epakte	Zehner und Einheiten der Kalenderzahl	Epakte	Decimalen der Kalenderzahl	Goldene Zahl
100 od. 800	*A*	00 od. 30	XXIII	16 od. 46	VII	0.00	19
200 „ 900	*B*	01 „ 31	XXII	17 „ 47	VI	0.05—0.09	18
300 „ 1000	*C*	02 „ 32	XXI	18 „ 48	V	0.10—0.14	17
400 „ 1100	*D*	03 „ 33	XX	19 „ 49	IV	0.15—0.19	16
500 „ 1200	*E*	04 „ 34	XIX	20 „ 50	III	0.20—0.24	15
600 „ 1300	*F*	05 „ 35	XVIII	21 „ 51	II	0.25—0.29	14
700	*G*	06 „ 36	XVII	22 „ 52	I	0.30—0.34	13
1500 „ 2200	*B A*	07 „ 37	XVI	23 „ 53	*	0.35—0.39	12
1600 „ 2300	*C B*	08 „ 38	XV	24 „ 54	XXIX	0.40—0.44	11
1700 „ 2400	*D C*	09 „ 39	XIV	25 „ 55	XXVIII	0.45—0.49	10
1800 „ 2500	*E D*	10 „ 40	XIII	26 „ 56	XXVII	0.51—0.55	9
1900 „ 2600	*F E*	11 „ 41	XII	27 „ 57	XXVI	0.56—0.60	8
2000 „ 2700	*G F*	12 „ 42	XI	28.00-28.39	25	0.61—0.65	7
2100	*A G*	13 „ 43	X	58.00-58.39		0.66—0.70	6
		14 „ 44	IX	28.40-28.99	XXV	0.71—0.75	5
		15 „ 45	VIII	58.40-58.99		0.76—0.80	4
				29 od. 59	XXIV	0.81—0.85	3
						0.86—0.90	2
						0.91—0.95	1

Der Kalenderschlüssel (Klutsch-Granitz) findet sich am Fusse der Kalender Seite 22 bis 25.

Die Epakten werden zuweilen auch durch Buchstaben bezeichnet, welche Buchstaben man dann die Buchstaben des römischen Martyrologiums nennt. Es entsprechen:

den Epakten:	I,	II,	III,	IV,	V,	VI,	VII,	VIII,	IX,	X,	XI,	XII,	XIII,	XIV,	XV,	XVI,	XVII,	XVIII,	XIX,	XX,	XXI,	XXII,
die Buchstaben:	*a*,	*b*,	*c*,	*d*,	*e*,	*f*,	*g*,	*h*,	*i*,	*k*,	*l*,	*m*,	*n*,	*p*,	*q*,	*r*,	*s*,	*t*,	*u*,	*A*,	*B*,	*C*,

den Epakten:	XXIII,	XXIV,	XXV,	25,	XXVI,	XXVII,	XXVIII,	XIX,	*
die Buchstaben:	*D*,	*E*,	*F*,	*f*,	*G*,	*H*,	*M*,	*N*,	*P*.

Es sind somit durch die Kalenderzahl alle Grössen bestimmt bis auf den Sonnenzirkel und die Indiction. Diese erhält man aus folgenden Tafeln:

Tafel der Sonnenzirkel.

Der Sonnenzirkel ist gleich dem vorgelegten Jahre nach Christi, weniger der nächst kleineren Zahl dieser Tafel.

19	299	579	859	1139	1419	1699	1979	2259
47	327	607	887	1167	1447	1727	2007	2287
75	355	635	915	1195	1475	1755	2035	2315
103	383	663	943	1223	1503	1783	2063	2343
131	411	691	971	1251	1531	1811	2091	2371
159	439	719	999	1279	1559	1839	2119	2399
187	467	747	1027	1307	1587	1867	2147	2427
215	495	775	1055	1335	1615	1895	2175	2455
243	523	803	1083	1363	1643	1923	2203	2483
271	551	831	1111	1391	1671	1951	2231	2511

Tafel der Indictionen.

Die Indiction ist gleich dem vorgelegten Jahre nach Christi, weniger der nächst kleineren Zahl dieser Tafel.

12	162	312	462	612	762	912	1062	1212	1362	1512	1662	1812	1962	2112	2262
27	177	327	477	627	777	927	1077	1227	1377	1527	1677	1827	1977	2127	2277
42	192	342	492	642	792	942	1092	1242	1392	1542	1692	1842	1992	2142	2292
57	207	357	507	657	807	957	1107	1257	1407	1557	1707	1857	2007	2157	2307
72	222	372	522	672	822	972	1122	1272	1422	1572	1722	1872	2022	2172	2322
87	237	387	537	687	837	987	1137	1287	1437	1587	1737	1887	2037	2187	2337
102	252	402	552	702	852	1002	1152	1302	1452	1602	1752	1902	2052	2202	2352
117	267	417	567	717	867	1017	1167	1317	1467	1617	1767	1917	2067	2217	2367
132	282	432	582	732	882	1032	1182	1332	1482	1632	1782	1932	2082	2232	2382
147	297	447	597	747	897	1047	1197	1347	1497	1647	1797	1947	2097	2247	2397

Die julianische Periode ist dadurch bestimmt, dass für dieselbe unmittelbar die Reste der Jahreszahl durch 15, 19 und 28 Indiction, goldene Zahl und Sonnenzirkel geben. Es ist also für das Jahr A der julianischen Periode $J = \left(\frac{A}{15}\right)_R$, $N = \left(\frac{A}{19}\right)_R$ und $S = \left(\frac{A}{28}\right)_R$; umgekehrt gehören die Indiction J, die goldene Zahl N und der Sonnenzirkel S dem Jahre $\left(\frac{4845\,S - 3780\,N - 1064\,J}{7980}\right)_R$ der julianischen Periode an, welches also durch diese Merkmale leicht zu finden ist.

Häufig findet man auch den astrologischen Jahresregenten angegeben. Dividirt man die christliche Jahreszahl durch 7, so gibt der Rest: 0 ♂ Mars, 1 ☉ Sonne, 2 ♀ Venus, 3 ☿ Mercur, 4 ☾ Mond, 5 ♄ Saturn und 6 ♃ Jupiter als Jahresregent des betreffenden Jahres. Der Jahresanfang der christlichen Jahre schwankte anfangs bedeutend und es wurde das Jahr in verschiedenen Gegenden theils mit dem vorhergehenden 25. December, theils mit dem 1. Januar, theils mit dem folgenden 1. März oder mit dem folgenden 25. März, häufig auch mit dem Osterfeste begonnen. Diese Verschiedenheit der Jahresanfänge erklärt oft scheinbare Widersprüche und es verschiebt sich dadurch häufig die gegebene Jahreszahl um ein Jahr.

Auch in der Osterfeier fanden in den ersten Jahrhunderten Abweichungen statt. Es folgt eine Übersicht der Jahre, an welchen Ostern zu verschiedenen Zeiten gefeiert wurde, dabei stehen die Ostern der Orientalen voran und es bedeutet M März und A April:

211	11A	21A	306	11A	21A	360	23A	26M	401	11A	21A	421	3A	10A	444	23A	26M
218	26M	2A	326	3A	10A	368	20A	27M	406	22A	25M	428	23M	6A	455	24A	17A
241	23M	30M	330	23M	30M	387	25A	18A	411	29M	22M	435	18A	22M	475	6A	13A
252	11A	18A	349	23A	26M	397	5A	29M	417	22A	25M	440	30M	23M	482	25A	18A

495	26M	2A	516	3A	10A	570	6A	13A	663	6A	13A	710	24A	17A	763	3A	10A
496	11A	21A	520	19A	22M	590	26M	2A	672	25A	18A	714	11A	21A	769	26M	2A
499	11A	18A	546	23M	30M	591	11A	18A	685	26M	2A	718	21A	24M	783	23M	30M
501	22A	25M	550	17A	21A	615	24A	17A	689	11A	18A	760	6A	13A	784	11A	18A

Ferner feierten die deutschen Protestanten Ostern im Jahre 1724 am 9. April, im Jahre 1744 am 29. März, beidemal eine Woche früher als die Katholiken.

Der gregorianische Kalender wurde im Jahre 1582 eingeführt aber nicht sogleich überall angenommen. Nach der päpstlichen Verordnung Gregor's XIII. sollte auf den 4. October 1582 der 15. October 1582 folgen. Dies wurde befolgt in Spanien, Portugal und einem Theile Italiens. In Frankreich folgte auf den 9. December 1582 der 20. December 1582. In den Niederlanden theils dem 14. December 1582 der 25. December 1582, theils dem 11. Februar 1583 der 22. Februar 1583, theils selbst erst dem 30. November 1700 der 12. December 1700. In Deutschland wurde der neue Kalender von den Katholiken im Jahre 1584, von den Protestanten erst 1700 angenommen, wobei auf den 18. Februar der 1. März folgte. In der Schweiz war die Zeit der Annahme der Kalenderverbesserung nach den einzelnen Kantonen verschieden. Doch fand in dem grössten Theile derselben die Annahme im Jahre 1701 statt, welches mit dem 12. Januar begann.

In Ungarn wurde der neue Kalender 1587, in Polen 1586, in Dänemark 1582 angenommen, in Schweden folgte dem 17. Februar der 1. März 1753. In England wurde erst im Jahre 1752 nach dem 2. September der 14. September gezählt. In Russland, Griechenland, Rumänien, Serbien überhaupt bei den Völkern griechischer Religion besteht noch immer der alte Kalender. Der Unterschied beider Kalender betrug anfangs 10 Tage, doch wächst diese Differenz in jedem durch 400 nicht theilbaren Säcularjahre um einen Tag, so dass die Zahl der Tage, um welche der gregorianische Kalender voraus ist, nach dem julianischen Datum: vom 5. October 1582 . . 10 Tage, vom 1. März 1700 . . 11 Tage, vom 1. März 1800 . . . 12 Tage, vom 1. März 1900 . . 13 Tage, vom 1. März 2100 . . 14 Tage, vom 1. März 2200 . . . 15 Tage, vom 1. März 2300 . . . 16 Tage, allgemein vom 1. März n 100 — 29. Februar $(n+1)$ 100 . . . $n - 2 - \left(\frac{n}{4}\right)_e$ Tage beträgt.

Noch sind zu erwähnen einige Zeitrechnungen, die zu unwichtig schienen, um ihnen eine eigene Columne in der folgenden Tafel zu geben, die aber doch genannt zu werden verdienen. Es sind dies zwei chronologische Perioden, die griechisch-römische und die Periode Louise, welche fast gar nicht angewandt wurden, ferner zwei Ostercyclen, der des Dionysius und des Victorius, welche nur bis 532 zählen und sich dann erneuern, es ist: Jahr A der griechisch-römischen Periode = Jahr nach Christi $(A - 5493)$, das Jahr A der Periode Louise = Jahr nach Christi $(A - 7372)$. Die Osterperiode des Victorius endigt im Jahre 27, 559, 1091, 1623, 2155. Zieht man also von einem Jahre nach Christi die nächst kleinere dieser Zahlen ab, so erhält man das Jahr der victorianischen Osterperiode. Die dionysische Osterperiode endet — 1, 531, 1063, 1595, 2127. Man erhält also wieder, wenn man von einem Jahre nach Christi die nächst kleinere dieser Zahlen abzieht, das Jahr der dionysischen Osterperiode. Endlich finden sich Zählungen nach Jahren der Welt, doch sind die Ausgangspunkte derselben ausserordentlich verschieden, so dass sich darüber gar nichts Bestimmtes sagen lässt. Es werden über 200 Angaben angeführt, welche zwischen — 3483 und — 6984 schwanken.

Die Zeitrechnung der Römer ist durch die Willkürlichkeit, welche bei der Einschaltung herrschte, in solche Unordnung gekommen, dass sich für die Zeit vor Caesar eine genaue Reduction nicht machen lässt und man muss sich mit der Annäherung begnügen, welche man erhält, indem man die julianischen Jahre auch für die Zeit vor der Kalenderverbesserung gelten lässt. Die Kalenderverbesserung fand statt im Jahre der Stadt 709. Doch auch dann kam ein Fehler vor, indem fälschlich jedes dritte Jahr zum Schaltjahre gemacht wurde, welcher Fehler erst nach 36 Jahren entdeckt wurde, worauf man durch 12 Jahre gar nicht einschaltete. Erst vom Jahre 757 der Stadt war dieser Fehler ausgeglichen. Das Jahr, welches der Reform voranging, 708 der Stadt, hiess annus confusionis, weil es 445 Tage hatte.

Die Aera der römischen Kaiser (Anni Augustorum) wird zuweilen, jedoch sehr selten, erst fünf Jahre später angefangen als hier angenommen ist.

Immerwährender julianischer Kalender.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1	A III	D	D III	G	B XI	E	G XIX	C VIII	F XVI	A XVI	D	F XIII
2	B	E XI	E	A XI	C	F XIX	A VIII	D XVI	G V	B V	E XIII	G II
3	C XI	F XIX	F XI	B	D XIX	G VIII	B	E V	A	C XIII	F II	A
4	D	G VIII	G	C XIX	E VIII	A XVI	C XVI	F	B XIII	D II	G	B X
5	E XIX	A	A XIX	D VIII	F	B V	D V	G XIII	C II	E	A X	C
6	F VIII	B XVI	B VIII	E XVI	G XVI	C	E	A II	D	F X	B	D XVIII
7	G	C V	C	F V	A V	D XIII	F XIII	B	E X	G	C XVIII	E VII
8	A XVI	D	D XVI	G	B	E II	G II	C X	F	A XVIII	D VII	F
9	B V	E XIII	E V	A XIII	C XIII	F	A	D	G XVIII	B VII	E	G XV
10	C	F II	F	B II	D II	G X	B X	E XVIII	A VII	C	F XV	A IV
11	D XIII	G	G XIII	C	E	A	C	F VII	B	D XV	G IV	B
12	E II	A X	A II	D X	F X	B XVIII	D XVIII	G	C XV	E IV	A	C XII
13	F	B	B	E	G	C VII	E VII	A XV	D IV	F	B XII	D I
14	G X	C XVIII	C X	F XVIII	A XVIII	D	F	B IV	E	G XII	C I	E
15	A	D VII	D	G VII	B VII	E XV	G XV	C	F XII	A I	D	F IX
16	B XVIII	E	E XVIII	A	C	F IV	A IV	D XII	G I	B	E IX	G
17	C VII	F XV	F VII	B XV	D XV	G	B	E I	A	C IX	F	A XVII
18	D	G IV	G	C IV	E IV	A XII	C XII	F	B IX	D	G XVII	B VI
19	E XV	A	A XV	D	F	B I	D I	G IX	C	E XVII	A VI	C
20	F IV	B XII	B IV	E XII	G XII	C	E	A	D XVII	F VI	B	D XIV
21	G	C I	C	F I	A I	D IX	F IX	B XVII	E VI	G	C XIV	E III
22	A XII	D	D XII	G	B	E	G	C VI	F	A XIV	D III	F
23	B I	E IX	E I	A IX	C IX	F XVII	A XVII	D	G XIV	B III	E	G XI
24	C	F	F	B	D	G VI	B VI	E XIV	A III	C	F XI	A
25	D IX	G f XVII	G IX	C XVII	E XVII	A	C	F III	B	D XI	G	B XIX
26	E	A g VI	A	D VI	F VI	B XIV	D XIV	G	C XI	E	A XIX	C VIII
27	F XVII	B a	B XVII	E	G	C III	E III	A XI	D	F XIX	B VIII	D
28	G VI	C b XIV	C VI	F XIV	A XIV	D	F	B	E XIX	G VIII	C	E XVI
29	A	c	D	G III	B III	E XI	G XI	C XIX	F VIII	A	D XVI	F V
30	B XIV		E XIV	A	C	F	A	D VIII	G	B XVI	E V	G
31	C III		F III		D XI		B XIX	E		C V		A XIII

Der Tag, welcher mit dem Sonntagsbuchstaben des Jahres gleichen Buchstaben hat, ist Sonntag, der Tag, welcher mit der goldenen Zahl des Jahres übereinstimmt, ist Neumondstag oder Luna I, der folgende Luna II u. s. f. Die kleinen Sonntagsbuchstaben gelten für Schaltjahre.

Immerwährender gregorianischer Kalender.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1	A *	D XXIX	D *	G XXIX	B XXVIII	E XXVII	G XXVI	C XXV.XXIV	F XXIII	A XXII	D XXI	F XX
2	B XXIX	E XXVIII	E XXIX	A XXVIII	C XXVII	F 25 XXVI	A 25 XXV	D XXIII	G XXII	B XXI	E XX	G XIX
3	C XXVIII	F XXVII	F XXVIII	B XXVII	D XXVI	G XXV.XXIV	B XXIV	E XXII	A XXI	C XX	F XIX	A XVIII
4	D XXVII	G 25 XXVI	G XXVII	C 25 XXVI	E 25 XXV	A XXIII	C XXIII	F XXI	B XX	D XIX	G XVIII	B XVII
5	E XXVI	A XXV.XXIV	A XXVI	D XXV.XXIV	F XXIV	B XXII	D XXII	G XX	C XIX	E XVIII	A XVII	C XVI
6	F XXV 25	B XXIII	B 25 XXV	E XXIII	G XXIII	C XXI	E XXI	A XIX	D XVIII	F XVII	B XVI	D XV
7	G XXIV	C XXII	C XXIV	F XXII	A XXII	D XX	F XX	B XVIII	E XVII	G XVI	C XV	E XIV
8	A XXIII	D XXI	D XXIII	G XXI	B XXI	E XIX	G XIX	C XVII	F XVI	A XV	D XIV	F XIII
9	B XXII	E XX	E XXII	A XX	C XX	F XVIII	A XVIII	D XVI	G XV	B XIV	E XIII	G XII
10	C XXI	F XIX	F XXI	B XIX	D XIX	G XVII	B XVII	E XV	A XIV	C XIII	F XII	A XI
11	D XX	G XVIII	G XX	C XVIII	E XVIII	A XVI	C XVI	F XIV	B XIII	D XII	G XI	B X
12	E XIX	A XVII	A XIX	D XVII	F XVII	B XV	D XV	G XIII	C XII	E XI	A X	C IX
13	F XVIII	B XVI	B XVIII	E XVI	G XVI	C XIV	E XIV	A XII	D XI	F X	B IX	D VIII
14	G XVII	C XV	C XVII	F XV	A XV	D XIII	F XIII	B XI	E X	G IX	C VIII	E VII
15	A XVI	D XIV	D XVI	G XIV	B XIV	E XII	G XII	C X	F IX	A VIII	D VII	F VI
16	B XV	E XIII	E XV	A XIII	C XIII	F XI	A XI	D IX	G VIII	B VII	E VI	G V
17	C XIV	F XII	F XIV	B XII	D XII	G X	B X	E VIII	A VII	C VI	F V	A IV
18	D XIII	G XI	G XIII	C XI	E XI	A IX	C IX	F VII	B VI	D V	G IV	B III
19	E XII	A X	A XII	D X	F X	B VIII	D VIII	G VI	C V	E IV	A III	C II
20	F XI	B IX	B XI	E IX	G IX	C VII	E VII	A V	D IV	F III	B II	D I
21	G X	C VIII	C X	F VIII	A VIII	D VI	F VI	B IV	E III	G II	C I	E *
22	A IX	D VII	D IX	G VII	B VII	E V	G V	C III	F II	A I	D *	F XXIX
33	B VIII	E VI	E VIII	A VI	C VI	F IV	A IV	D II	G I	B *	E XXIX	G XXVIII
24	C VII	F V	F VII	B V	D V	G III	B III	E I	A *	C XXIX	F XXVIII	A XXVII
25	D VI	G f IV	G VI	C IV	E IV	A II	C II	F *	B XXIX	D XXVIII	G XXVII	B XXVI
26	E V	A g III	A V	D III	F III	B I	D I	G XXIX	C XXVIII	E XXVII	A 25 XXVI	C 25 XXV
27	F IV	B a II	B IV	E II	G II	C *	E *	A XXVIII	D XXVII	F XXVI	B XXV.XXIV	D XXIV
28	G III	C b I	C III	F I	A I	D XXIX	F XXIX	B XXVII	E 25 XXVI	G 25 XXV	C XXIII	E XXIII
29	A II	c	D II	G *	B *	E XXVIII	G XXVIII	C XXVI	F XXV.XXIV	A XXIV	D XXII	F XXII
30	B I		E I	A XXIX	C XXIX	F XXVII	A XXVII	D 25 XXV	G XXIII	B XXIII	E XXI	G XXI
31	C *		F *		D XXVIII		B 25 XXVI	E XXIV		C XXII		A XX

Der Tag, welcher mit dem Sonntagsbuchstaben des Jahres gleichen Buchstaben hat, ist Sonntag, der Tag, welcher mit der Epakte des Jahres übereinstimmt, ist Neumondstag oder Luna I, der folgende Luna II u. s. f. Die kleinen Buchstaben gelten für Schaltjahre.

Julianisches und Gregorianisches Sonnenjahr.

Namen einzelner Tage des Jahres, welche häufig beim Datiren benützt wurden.

Katholischer Kalender

Januar
1. **Beschn. Chr.**
6. **Epiphanie**
7. Valentin
8. Severin
17. Anton
18. Petri Stuhlf.
20. Fabian
21. Agnes Märt.
23. Mar. Verm.
25. Pauli Bek.

Februar
2. Lichtmess
3. Blasius
5. Agatha
6. Dorothea
9. Apollonia
10. Scholastica
22. Petri Stuhlf.
24. Mathias

März
9. Cyrill Meth.
19. Josef Nähr.
21. Benedict
24. Gabriel Erz.
25. **Maria Verk.** *
27. Rupert
28. Agnes v. B.

April
2. Franz de P.
5. Vincenz
11. Leo Papst
23. Adalbert
24. Georg
25. Markus

Mai
1. Phil. u. Jac.
3. Kreuz Erf.
4. Florian
6. Joh. v. d. Pf.
7. Stanislaus
12. Pancratius
13. Servatius
14. Bonifacius
16. Joh. v. Nep.
25. Urban P.

Juni
8. Medardus
9. Felician
11. Barnabas
13. Anton v. P.
14. Basilius
15. Veit
24. Joh. d. T.
29. **Peter u. Paul**

Juli
2. Mar. Heims.
4. Ulrich
8. Kilian
13. Margaretha v. Ung.
15. Apostel Th.
20. Marg. Jung.
22. Maria Magd.
24. Christina
25. Jacob Ap.
26. Anna

August
1. Petri Kettenfeier
2. Portiuncula
4. Dominicus
5. Maria Schn.
6. Verkl. Chr.
10. Laurentius
15. **Maria Himf.**
16. Rochus
20. Steph. Kön.
24. Bartholom.
28. Augustin
29. Joh. Enth.

September
1. Aegidius
8. **Maria Geb.**
14. Kreuz-Erh.
16. Ludmilla
21. Matth. Ev.
22. Mauritius
24. Maria Gnad.
28. Wenzesl.
29. Mich. Erz.

October
1. Remigius
4. Franz Ser.
13. Colman
15. Theresia
16. Gallus
17. Hedwig
18. Lucas Ev.
21. Ursula
28. Sim. u. Jud.

November
1. **Allerheiligen**
2. Allerseelentag**
4. Karl Borr.
11. Martin B.
15. Leopold
19. Elisabeth
20. Felix v. Val.
21. Maria Opf.
22. Cäcilie
23. Clemens
25. Katharina
30. Andreas

December
3. Franz Xav.
4. Barbara
6. Nicolaus
8. **Maria Empf.**
13. Lucia
18. Maria Erw.
21. Thomas
24. Adam und Eva
25. **Christi Geb.**
26. **Stephan**
27. Johann Ev.
28. Unsch. Kd.
31. Silvester

Protestantischer Kalender

Januar
1. **Beschn. Chr.**
6. **Epiphanie**
8. Lucian
13. Hilarius
18. Prisca
21. Agnes Märt.
22. Vincenz
25. Pauli Bek.
30. Karl König

Februar
2. **Maria Rein.**
3. Blasius
5. Agatha
14. Valentin
24. Mathias

März
1. David
2. Ceadda
7. Perpetua
12. Gregor
18. Eduard
21. Benedict
25. **Maria Verk.** *

April
3. Richard
4. Ambrosius
19. Alphegus
23. Georg
25. Markus

Mai
1. Phil. u. Jac.
3. Kreuz-Erf.
6. Joh. v. d. Pf.
19. Dunstan
26. Augustin
27. Beda

Juni
1. Nicomedes
5. Bonifacius
11. Barnabas
17. Alban
24. Joh. d. Täuf.
29. **Peter u. Paul**

Juli
2. Mar. Heims.
15. Apostel Th.
20. Margaretha
22. Maria Magd.
25. Jacob Ap.
26. Anna

August
1. Petri Kett.
6. Verkl. Chr.
7. Nam. Jesu
10. Laurentius
15. **Maria Him.**
24. Bartholom.
28. Augustin
29. Joh. Enth.

September
8. **Maria Geb.**
14. Kreuz-Erh.
17. Lambert
21. Matth. Ev.
26. Cyprian
29. Michael
30. Hieronym.

October
1. Remigius
6. Fides
9. Dionysius
17. Etheldred
18. Lucas Ev.
25. Crispinus
28. Sim. u. Jud
31. **Reformat.**

November
1. Allerheil.
2. Allers.**
6. Leonhard
11. Martin
13. Brictius
15. Leopold
17. Hugo
22. Cäcilia
23. Clemens
25. Katharina
30. Andreas

December
6. Nicolaus
8. **Maria Empf.**
13. Lucia
16. Sapientia
21. Thomas
24. Adam und Eva
25. **Christfest**
26. **Stephan**
27. Johann Ev.
28. Unsch. Kd.
31. Silvester

Griechischer Kalender

Januar
1. **Beschn. Chr.**
6. **Theophanie**
7. Joh. d. T.
16. Petri Ket.
17. Anton
18. Athanasius
30. Hippolyt

Februar
1. Tryphon
2. **Chr. Darst.**
11. Blasius
15. Onesimus
18. Leo
19. Archippus
24. Erf. d. H. J.

März
9. 40 Märtyrer
11. Benedict
18. Cyrillus
25. **Maria Verk.** *

April
11. Martin
23. Georg
25. Marcus
27. Simon

Mai
1. Jeremias
2. Athanasius
6. Hiob
7. Kreuz Erf.
9. Isaias
12. Epiphanius
21. Constantin
25. Haupt J. d. T.
26. Karpus
31. Hermias

Juni
1. Justinus
2. Nicephorus
11. Bartholom.
14. Elisäus
15. Amos
19. Jud. Ap.
23. Eusebius
24. Joh. d. T.
29. **Peter u. Paul**
30. 12 Apostel

Juli
2. Kleid. Maria
20. Elias
22. Maria Magd.
25. Anna

August
1. Kreuzproc.
2. Stephan
6. Verkl. Chr.
9. Mathias
10. Laurentius
15. **Schlaf Maria**
16. Chr. Tuch
20. Samuel
21. Thaddäus
25. Bartholom.
29. Joh. Enth.
31. Gürtel Mar.

September
4. Babylas
8. **Maria Geb.**
14. Kreuz-Erh.
16. Euphemia
17. Sophie
23. Joh. d. T. E.
26. Johann Ev.
30. Gregor

October
2. Cyprian
3. Dionysius
6. Thomas
9. Jacob Ap.
11. Philipp Ap.
18. Lucas Ap.

November
1. Cosmus
8. Michael
13. Chrysost.
14. Philipp Ap.
16. Matthäus
24. Katharina
25. Clemens
30. Andreas

December
1. Nahum
2. Habakuk
3. Sophonias
5. Sabbas
6. Nicolaus
7. Ambrosius
9. **Maria Empf.**
18. Sebastian
20. Ignatius
25. **Christi Geb.**
26. **Mutter Gottes**
27. **Stephan**
28. 2000 Mart.
29. Unsch. Kd.

* Wird verschoben auf den 3. April für die Kalenderzahlen 100—101, 130—131, 800—804 und 830—834; dagegen auf den 4. April für die Kalenderzahlen 200—205, 230—235, 900—905, 930—935.

** Wird verschoben auf den 2. November für die Kalenderzahlen, welche die Hunderte: 500 oder 1200, 1900 oder 2600 haben.

Tafel I a).

Römische Kaiser Anni Augustorum	Spanische Aera	Kalenderreform Anni juliani	Jahre der Stadt ab urbe condita	Jahre der julianischen Periode	Jahre v. Christi chronologisch ¹)	Jahre v. Christi astronomisch ²)	
					6001	-6000	-470 443
					5901	-5900	-433 918
					5801	-5800	-397 393
					5701	-5700	-360 868
					5601	-5600	-324 343
					5501	-5500	-287 818
					5401	-5400	-251 293
					5301	-5300	-214 768
					5201	-5200	-178 243
					5101	-5100	-141 718
					5001	-5000	-105 193
					4901	-4900	-68 668
				-87	4801	-4800	-32 143
				13	4701	-4700	4 382
				113	4601	-4600	40 907
				213	4501	-4500	77 432
				313	4401	-4400	113 957
				413	4301	-4300	150 482
				513	4201	-4200	187 007
				613	4101	-4100	223 532
				713	4001	-4000	260 057
				813	3901	-3900	296 582
				913	3801	-3800	333 107
				1013	3701	-3700	369 632
				1113	3601	-3600	406 157
				1213	3501	-3500	442 682
				1313	3401	-3400	479 207
				1413	3301	-3300	515 732
				1513	3201	-3200	552 257
				1613	3101	-3100	588 782
				1713	3001	-3000	625 307
				1813	2901	-2900	661 832
				1913	2801	-2800	698 357
				2013	2701	-2700	734 882
				2113	2601	-2600	771 407
				2213	2501	-2500	807 932
				2313	2401	-2400	844 457
				2413	2301	-2300	880 982
				2513	2201	-2200	917 507
				2613	2101	-2100	954 032
				2713	2001	-2000	990 557
				2813	1901	-1900	1027 082
				2913	1801	-1800	1063 607
				3013	1701	-1700	1100 132
				3113	1601	-1600	1136 657
				3213	1501	-1500	1173 182
				3313	1401	-1400	1209 707
				3413	1301	-1300	1246 232
				3513	1201	-1200	1282 757
				3613	1101	-1100	1319 282
				3713	1001	-1000	1355 807
				3813	901	-900	1392 332
			47	3913	801	-800	1428 857
			53	4013	701	-700	1465 382
			153	4113	601	-600	1501 907
			253	4213	501	-500	1538 432
			353	4313	401	-400	1574 957
			453	4413	301	-300	1611 482
			553	4513	201	-200	1648 007
73	62	55	653	4613	101	-100	1684 532
27	38	45	753	4713	1	0	1721 057

Römische Kaiser Anni Augustorum	Spanische Aera	Kalenderreform Anni juliani	Jahre der Stadt ab urbe condita	Jahre der julianischen Periode	Jahre n. Christi julianischer Kal.		Kalenderzahl
27	38	45	753	4713	0	1721 057	326.96
127	138	145	853	4813	100	1757 582	401.71
227	238	245	953	4913	200	1794 107	506.45
327	338	345	1053	5013	300	1830 632	611.20
427	438	445	1153	5113	400	1867 157	15.91
527	538	545	1253	5213	500	1903 682	120.66
627	638	645	1353	5313	600	1940 207	225.40
727	738	745	1453	5413	700	1976 732	330.15
827	838	845	1553	5513	800	2013 257	404.86
927	938	945	1653	5613	900	2049 782	509.61
1027	1038	1045	1753	5713	1000	2086 307	614.35
1127	1138	1145	1853	5813	1100	2122 832	19.10
1227	1238	1245	1953	5913	1200	2159 357	123.81
1327	1338	1345	2053	6013	1300	2195 882	228.56
1427	1438	1445	2153	6113	1400	2232 407	303.30
1527	1538	1545	2253	6213	1500	2268 932	408.05
1627	1638	1645	2353	6313	1600	2305 457	512.76
1727	1738	1745	2453	6413	1700	2341 982	617.51
1827	1838	1845	2553	6513	1800	2378 507	22.25
1927	1938	1945	2653	6613	1900	2415 032	126.96
2027	2038	2045	2753	6713	2000	2451 557	201.71
2127	2138	2145	2853	6813	2100	2488 082	306.45
2227	2238	2245	2953	6913	2200	2524 607	411.20
2327	2338	2345	3053	7013	2300	2561 132	515.91
2427	2438	2445	3153	7113	2400	2597 657	620.66
2527	2538	2545	3253	7213	2500	2634 182	25.40

Gregorianischer Kalender.

Tafel I b).

Jahr n. Chr.		Kalenderzahl
}1500{	2268 922	15.05
1600	2305 447	119.76
}1700{	2341 971	325.51
}1800{	2378 495	500.25
}1900{	2415 019	5.96
2000	2451 544	110.71
}2100{	2488 068	315.45
}2200{	2524 592	521.20
}2300{	2561 116	26.91
2400	2597 641	100.66
}2500{	2634 165	306.40

Die Jahrhunderte zwischen }—{ dürfen nicht mit 00, sondern nur mit }00{ g. K. verbunden werden.

Tafel I c).

Specialtafel für diejenigen Jahre der Stadt, welche noch nach der Kalenderreform durch falsche Schaltung verschoben wurden.

709	1704 980	736	1714 850	}753{	1721 058
712	1706 082	739	1715 946	}754{	1721 423
715	1707 178	742	1717 042	}755{	1721 788
718	1708 274	745	1718 138	}756{	1722 153
721	1709 370	}748{	1719 233	}757{	1722 518
724	1710 466	}749{	1719 598	}758{	1722 883
727	1711 562	}750{	1719 963	}759{	1723 248
730	1712 658	}751{	1720 328	}760{	1723 613
733	1713 754	}752{	1720 693		

¹) Für Jahre v. Chr. hat man vom vorhergehenden Jahrhundert auszugehen also z. B. 387 v. Chr. = 401 v. Chr. + 14.

²) Für negative Jahre hat man vom vorhergehenden Jahrhundert auszugehen also z. B. −386 = −400+14.

Julianisches und Gregorianisches Sonnenjahr.

Tafel II.

Jahr	1 Januar	2 Februar	3 März	4 April	5 Mai	6 Juni	7 Juli	8 August	9 September	10 October	11 November	12 December	Kalender-zahl
00	g.K. 001	032	060	091	121	152	182	213	244	274	305	335	718.95
00	000	031	060	091	121	152	182	213	244	274	305	335	2118.95
01	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700	607.90
02	731	762	790	821	851	882	912	943	974	004	035	065	520.85
03	1 096	127	155	186	216	247	277	308	339	369	400	430	415.80
04	461	492	521	552	582	613	643	674	705	735	766	796	1604.75
05	827	858	886	917	947	978	008	039	070	100	131	161	123.70
06	2 192	223	251	282	312	343	373	404	435	465	496	526	712.65
07	557	588	616	647	677	708	738	769	800	830	861	891	601.60
08	922	953	982	013	043	074	104	135	166	196	227	257	1820.55
09	3 288	319	347	378	408	439	469	500	531	561	592	622	309.49
10	653	684	712	743	773	804	834	865	896	926	957	987	228.44
11	4 018	049	077	108	138	169	199	230	261	291	322	352	117.39
12	383	414	443	474	504	535	565	596	627	657	688	718	2006.34
13	749	780	808	839	869	900	930	961	992	022	053	083	525.29
14	5 114	145	173	204	234	265	295	326	357	387	418	448	414.24
15	479	510	538	569	599	630	660	691	722	752	783	813	303.19
16	844	875	904	935	965	996	026	057	088	118	149	179	1522.14
17	6 210	241	269	300	330	361	391	422	453	483	514	544	711.09
18	575	606	634	665	695	726	756	787	818	848	879	909	600.04
19	940	971	999	030	060	091	121	152	183	213	244	274	518.95
20	7 305	336	365	396	426	457	487	518	549	579	610	640	1707.90
21	671	702	730	761	791	822	852	883	914	944	975	005	226.85
22	8 036	067	095	126	156	187	217	248	279	309	340	370	115.80
23	401	432	460	491	521	552	582	613	644	674	705	735	704.75
24	766	797	826	857	887	918	948	979	010	040	071	101	1923.70
25	9 132	163	191	222	252	283	313	344	375	405	436	466	412.65
26	497	528	556	587	617	648	678	709	740	770	801	831	301.60
27	862	893	921	952	982	013	043	074	105	135	166	196	220.55
28	10 227	258	287	318	348	379	409	440	471	501	532	562	2109.49
29	593	624	652	683	713	744	774	805	836	866	897	927	628.44
30	958	989	017	048	078	109	139	170	201	231	262	292	517.39
31	11 323	354	382	413	443	474	504	535	566	596	627	657	406.34
32	688	719	748	779	809	840	870	901	932	962	993	023	1625.29
33	12 054	085	113	144	174	205	235	266	297	327	358	388	114.24
34	419	450	478	509	539	570	600	631	662	692	723	753	703.19
35	784	815	843	874	904	935	965	996	027	057	088	118	622.14
36	13 149	180	209	240	270	301	331	362	393	423	454	484	1811.09
37	515	546	574	605	635	666	696	727	758	788	819	849	300.04
38	880	911	939	970	000	031	061	092	123	153	184	214	218.95
39	14 245	276	304	335	365	396	426	457	488	518	549	579	107.90
40	610	641	670	701	731	762	792	823	854	884	915	945	2026.85
41	976	007	035	066	096	127	157	188	219	249	280	310	515.80
42	15 341	372	400	431	461	492	522	553	584	614	645	675	404.75
43	706	737	765	796	826	857	887	918	949	979	010	040	323.70
44	16 071	102	131	162	192	223	253	284	315	345	376	406	1512.65
45	437	468	496	527	557	588	618	649	680	710	741	771	701.60
46	802	833	861	892	922	953	983	014	045	075	106	136	620.55
47	17 167	198	226	257	287	318	348	379	410	440	471	501	509.49
48	532	563	592	623	653	684	714	745	776	806	837	867	1728.44
49	898	929	957	988	018	049	079	110	141	171	202	232	217.39

Jahr	1 Januar	2 Februar	3 März	4 April	5 Mai	6 Juni	7 Juli	8 August	9 September	10 October	11 November	12 December	Kalender-zahl
50	18 263	294	322	353	383	414	444	475	506	536	567	597	106.34
51	628	659	687	718	748	779	809	840	871	901	932	962	725.29
52	993	024	053	084	114	145	175	206	237	267	298	328	1914.24
53	19 359	390	418	449	479	510	540	571	602	632	663	693	403.19
54	724	755	783	814	844	875	905	936	967	997	028	058	322.14
55	20 089	120	148	179	209	240	270	301	332	362	393	423	211.09
56	454	485	514	545	575	606	636	667	698	728	759	789	2100.04
57	820	851	879	910	940	971	001	032	063	093	124	154	618.95
58	21 185	216	244	275	305	336	366	397	428	458	489	519	507.90
59	550	581	609	640	670	701	731	762	793	823	854	884	420.85
60	915	946	975	006	036	067	097	128	159	189	220	250	1615.80
61	22 281	312	340	371	401	432	462	493	524	554	585	615	104.75
62	646	677	705	736	766	797	827	858	889	919	950	980	723.70
63	23 011	042	070	101	131	162	192	223	254	284	315	345	612.65
64	376	407	436	467	497	528	558	589	620	650	681	711	1801.60
65	742	773	801	832	862	893	923	954	985	015	046	076	320.55
66	24 107	138	166	197	227	258	288	319	350	380	411	441	209.49
67	472	503	531	562	592	623	653	684	715	745	776	806	128.44
68	837	868	897	928	958	989	019	050	081	111	142	172	2017.39
69	25 203	234	262	293	323	354	384	415	446	476	507	537	506.34
70	568	599	627	658	688	719	749	780	811	841	872	902	425.29
71	933	964	992	023	053	084	114	145	176	206	237	267	314.24
72	26 298	329	358	389	419	450	480	511	542	572	603	633	1503.19
73	664	695	723	754	784	815	845	876	907	937	968	998	722.14
74	27 029	060	088	119	149	180	210	241	272	302	333	363	611.09
75	394	425	453	484	514	545	575	606	637	667	698	728	500.04
76	759	790	819	850	880	911	941	972	003	033	064	094	1718.95
77	28 125	156	184	215	245	276	306	337	368	398	429	459	207.90
78	490	521	549	580	610	641	671	702	733	763	794	824	120.85
79	855	886	914	945	975	006	036	067	098	128	159	189	715.80
80	29 220	251	280	311	341	372	402	433	464	494	525	555	1904.75
81	586	617	645	676	706	737	767	798	829	859	890	920	423.70
82	951	982	010	041	071	102	132	163	194	224	255	285	312.65
83	30 316	347	375	406	436	467	497	528	559	589	620	650	201.60
84	681	712	741	772	802	833	863	894	925	955	986	016	2120.55
85	31 047	078	106	137	167	198	228	259	290	320	351	381	609.49
86	412	443	471	502	532	563	593	624	655	685	716	746	528.44
87	777	808	836	867	897	928	958	989	020	050	081	111	417.39
88	32 142	173	202	233	263	294	324	355	386	416	447	477	1606.34
89	508	539	567	598	628	659	689	720	751	781	812	842	125.29
90	873	904	932	963	993	024	054	085	116	146	177	207	714.24
91	33 238	269	297	328	358	389	419	450	481	511	542	572	603.19
92	603	634	663	694	724	755	785	816	847	877	908	938	1822.14
93	969	000	028	059	089	120	150	181	212	242	273	303	311.09
94	34 334	365	393	424	454	485	515	546	577	607	638	668	200.04
95	699	730	758	789	819	850	880	911	942	972	003	033	118.95
96	35 064	095	124	155	185	216	246	277	308	338	369	399	2007.90
97	430	461	489	520	550	581	611	642	673	703	734	764	526.85
98	795	826	854	885	915	946	976	007	038	068	099	129	415.80
99	36 160	191	219	250	280	311	341	372	403	433	464	494	304.75

Festkalender

Hunderte	1. oder 8.				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Januar 31 Tage	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 h 29 i	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 h	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 e	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 e	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 e
Februar 28 Tage	2 L 5 j 12 k 19 l 26 m	2 L 5 i 12 j 19 k 26 l	2 L 5 h 12 i 19 j 26 k	2 L 5 f 12 h 19 i 26 j	2 L 5 f 12 g 19 h 26 i
März 31 Tage	5 m 12 o 19 p 26 D 27 O	5 m 12 n 19 o 25 V 26 p	5 l 12 m 19 n 25 V 26 o	5 k 12 l 19 m 25 V 26 n	5 j 12 k 19 l 25 V 26 m
April 30 Tage	2 q 3 V 9 r 16 s 23 t 30 u	2 D 3 O 9 q 16 r 23 s 30 t	2 p 9 D 10 O 16 q 23 r 30 s	2 o 9 p 16 D 17 O 23 q 30 r	2 n 9 o 16 p 23 D 24 O 30 q
Mai 31 Tage	4 C 7 v 14 𝔓 15 P 21 w 25 F 28 x	7 u 11 C 14 v 21 𝔓 22 P 28 w	7 t 14 u 18 C 21 v 28 𝔓 29 P	7 s 14 t 21 u 25 C 28 v	7 r 14 s 21 t 28 u
Juni 30 Tage	4 y 11 z 18 α 25 β 29 Z	1 F 4 x 11 y 18 z 25 α 29 Z	4 w 8 F 11 x 18 y 25 z 29 Z	4 𝔓 5 P 11 w 15 F 18 x 25 y 29 Z	1 C 4 v 11 𝔓 12 P 18 w 22 F 25 x 29 Z
Juli 31 Tage	2 γ 9 δ 16 ε 23 ζ 30 η	2 β 9 γ 16 δ 23 ε 30 ζ	2 α 9 β 16 γ 23 δ 30 ε	2 z 9 α 16 β 23 γ 30 δ	2 y 9 z 16 α 23 β 30 γ
August 31 Tage	6 γ 13 δ 15 M 20 ε 27 ζ	6 β 13 γ 15 M 20 δ 27 ε	6 α 13 β 15 M 20 γ 27 δ	6 z 13 α 15 M 20 β 27 γ	6 y 13 z 15 M 20 α 27 β
September 30 Tage	3 η 8 G 10 ϑ 17 ι 24 κ	3 ζ 8 G 10 η 17 ϑ 24 ι	3 ε 8 G 10 ζ 17 η 24 ϑ	3 δ 8 G 10 ε 17 ζ 24 η	3 γ 8 G 10 δ 17 ε 24 ζ
October 31 Tage	1 λ 8 μ 15 ν 22 ξ 29 ο	1 κ 8 λ 15 μ 22 ν 29 ξ	1 ι 8 κ 15 λ 22 μ 29 ν	1 ϑ 8 ι 15 κ 22 λ 29 μ	1 η 8 ϑ 15 ι 22 κ 29 λ
November 30 Tage	1 A 5 π 12 ρ 19 σ 26 τ	1 A 5 ο 12 π 19 ρ 26 σ	1 A 5 ξ 12 ο 19 π 26 ρ	1 A 5 ν 12 ξ 19 ο 26 π	1 A 5 μ 12 ν 19 ξ 26 ο
December 31 Tage	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω
Kalender-schlüssel.	5	12	19	26	33

Hunderte	2. oder 9.				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Januar 31 Tage	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 h 30 i	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 h	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e
Februar 28 Tage	2 L 6 j 13 k 20 l 27 m	2 L 6 i 13 j 20 k 27 l	2 L 6 h 13 i 20 j 27 k	2 L 6 f 13 h 20 i 27 j	2 L 6 f 13 g 20 h 27 i
März 31 Tage	6 m 13 o 20 p 27 D 28 O	6 m 13 n 20 o 25 V 27 p	6 l 13 m 20 n 25 V 27 o	6 k 13 l 20 m 25 V 27 n	6 j 13 k 20 l 25 V 27 m
April 30 Tage	3 q 4 V 10 r 17 s 24 t	3 D 4 O 10 q 17 r 24 s	3 p 10 D 11 O 17 q 24 r	3 o 10 p 17 D 18 O 24 q	3 n 10 o 17 p 24 D 25 O
Mai 31 Tage	1 u 5 C 8 v 15 𝔓 16 P 22 w 26 F 29 x	1 t 8 u 12 C 15 v 22 𝔓 23 P 29 w	1 s 8 t 15 u 19 C 22 v 29 𝔓 30 P	1 r 8 s 15 t 22 u 26 C 29 v	1 q 8 r 15 s 22 t 29 u
Juni 30 Tage	5 y 12 z 19 α 26 β 29 Z	2 F 5 x 12 y 19 z 26 α 29 Z	5 w 9 F 12 x 19 y 26 z 29 Z	5 𝔓 6 P 12 w 16 F 19 x 26 y 29 Z	2 C 5 v 12 𝔓 13 P 19 w 23 F 26 x 29 Z
Juli 31 Tage	3 γ 10 δ 17 ε 24 ζ 31 η	3 β 10 γ 17 δ 24 ε 31 ζ	3 α 10 β 17 γ 24 δ 31 ε	3 z 10 α 17 β 24 γ 31 δ	3 y 10 z 17 α 24 β 31 γ
August 31 Tage	7 γ 14 δ 15 M 21 ε 28 ζ	7 β 14 γ 15 M 21 δ 28 ε	7 α 14 β 15 M 21 γ 28 δ	7 z 14 α 15 M 21 β 28 γ	7 y 14 z 15 M 21 α 28 β
September 30 Tage	4 η 8 G 11 ϑ 18 ι 25 κ	4 ζ 8 G 11 η 18 ϑ 25 ι	4 ε 8 G 11 ζ 18 η 25 ϑ	4 δ 8 G 11 ε 18 ζ 25 η	4 γ 8 G 11 δ 18 ε 25 ζ
October 31 Tage	2 λ 9 μ 16 ν 23 ξ 30 ο	2 κ 9 λ 16 μ 23 ν 30 ξ	2 ι 9 κ 16 λ 23 μ 30 ν	2 ϑ 9 ι 16 κ 23 λ 30 μ	2 η 9 ϑ 16 ι 23 κ 30 λ
November 30 Tage	1 A 6 π 13 ρ 20 σ 27 τ	1 A 6 ο 13 π 20 ρ 27 σ	1 A 6 ξ 13 ο 20 π 27 ρ	1 A 6 ν 13 ξ 20 ο 27 π	1 A 6 μ 13 ν 20 ξ 27 ο
December 31 Tage	4 φ 8 E 11 χ 18 ψ 25 W 26 S	4 φ 8 E 11 χ 18 ψ 25 W 26 S	4 φ 8 E 11 χ 18 ψ 25 W 26 S	4 φ 8 E 11 χ 18 ψ 25 W 26 S	4 φ 8 E 11 χ 18 ψ 25 W 26 S
Kalender-schlüssel.	6	13	20	27	34

Hunderte	3. oder 10.				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	* [illegible]	** [illegible]
Januar 31 Tage	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 h 31 i	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 h	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e
Februar 28 Tage	2 L 7 j 14 k 21 l 28 m	2 L 7 i 14 j 21 k 28 l	2 L 7 h 14 i 21 j 28 k	2 L 7 f 14 h 21 i 28 j	2 L 7 f 14 g 21 h 28 i
März 31 Tage	7 m 14 o 21 p 25 V 28 D 29 O	7 m 14 n 21 o 25 V 28 p	7 l 14 m 21 n 25 V 28 o	7 k 14 l 21 m 25 V 28 n	7 j 14 k 21 l 25 V 28 m
April 30 Tage	4 q 11 r 18 s 25 t	4 D 5 O 11 q 18 r 25 s	4 p 11 D 12 O 18 q 25 r	4 o 11 p 18 D 19 O 25 q	4 n 11 o 18 p 25 D 26 O
Mai 31 Tage	2 u 6 C 9 v 16 𝔓 17 P 23 w 27 F 30 x	2 t 9 u 13 C 16 v 23 𝔓 24 P 30 w	2 s 9 t 16 u 20 C 23 v 30 𝔓 31 P	2 r 9 s 16 t 23 u 27 C 30 v	2 q 9 r 16 s 23 t 30 u
Juni 30 Tage	6 y 13 z 20 α 27 β 29 Z	3 F 6 x 13 y 20 z 27 α 29 Z	6 w 10 F 13 x 20 y 27 z 29 Z	6 𝔓 7 P 13 w 17 F 20 x 27 y 29 Z	3 C 6 v 13 𝔓 14 P 20 w 24 F 27 x 29 Z
Juli 31 Tage	4 γ 11 δ 18 ε 25 ζ	4 β 11 γ 18 δ 25 ε	4 α 11 β 18 γ 25 δ	4 z 11 α 18 β 25 γ	4 y 11 z 18 α 25 β
August 31 Tage	1 η 8 γ 15 𝔐 22 ε 29 ζ	1 ζ 8 β 15 𝔐 22 δ 29 ε	1 ε 8 α 15 𝔐 22 γ 29 δ	1 δ 8 z 15 𝔐 22 β 29 γ	1 γ 8 y 15 𝔐 22 α 29 β
September 30 Tage	5 η 8 G 12 ϑ 19 ι 26 κ	5 ζ 8 G 12 η 19 ϑ 26 ι	5 ε 8 G 12 ζ 19 η 26 ϑ	5 δ 8 G 12 ε 19 ζ 26 η	5 γ 8 G 12 δ 19 ε 26 ζ
October 31 Tage	3 λ 10 μ 17 ν 24 ξ 31 ο	3 κ 10 λ 17 μ 24 ν 31 ξ	3 ι 10 κ 17 λ 24 μ 31 ν	3 ϑ 10 ι 17 κ 24 λ 31 μ	3 η 10 ϑ 17 ι 24 κ 31 λ
November 30 Tage	1 A 7 π 14 ρ 21 σ 28 τ	1 A 7 ο 14 π 21 ρ 28 σ	1 A 7 ξ 14 ο 21 π 28 ρ	1 A 7 ν 14 ξ 21 ο 28 π	1 A 7 μ 14 ν 21 ξ 28 ο
December 31 Tage	5 φ 8 E 12 χ 19 ψ 25 W 26 𝔖	5 φ 8 E 12 χ 19 ψ 25 W 26 𝔖	5 φ 8 E 12 χ 19 ψ 25 W 26 𝔖	5 φ 8 E 12 χ 19 ψ 25 W 26 𝔖	5 φ 8 E 12 χ 19 ψ 25 W 26 𝔖
Kalender-schlüssel.	7	14	21	28	35

Hunderte	4. oder 11.				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Januar 31 Tage	1 N 4 a 6 K 11 b 18 h 25 i	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 h	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d
Februar 28 Tage	1 j 2 L 8 k 15 l 22 m	1 i 2 L 8 j 15 k 22 l	1 h 2 L 8 i 15 j 22 k	1 e 2 L 8 h 15 i 22 j	1 e 2 L 8 f 15 h 22 i
März 31 Tage	1 m 8 o 15 p 22 D 23 O 25 V 29 q	1 m 8 n 15 o 22 p 25 V 29 D 30 O	1 l 8 m 15 n 22 o 25 V 29 p	1 k 8 l 15 m 22 n 25 V 29 o	1 j 8 k 15 l 22 m 25 V 29 n
April 30 Tage	5 r 12 s 19 t 26 u 30 C	5 q 12 r 19 s 26 t	5 D 6 O 12 q 19 r 26 s	5 p 12 D 13 O 19 q 26 r	5 o 12 p 19 D 20 O 26 q
Mai 31 Tage	3 v 10 𝔓 11 P 17 w 21 F 24 x 31 y	3 u 7 C 10 v 17 𝔓 18 P 24 w 28 F 31 x	3 t 10 u 14 C 17 v 24 𝔓 25 P 31 w	3 s 10 t 17 u 21 C 24 v 31 𝔓	3 r 10 s 17 t 24 u 28 C 31 v
Juni 30 Tage	7 z 14 α 21 β 28 γ 29 Z	7 y 14 z 21 α 28 β 29 Z	4 F 7 x 14 y 21 z 28 α 29 Z	1 P 7 w 11 F 14 x 21 y 28 z 29 Z	7 𝔓 8 P 14 w 18 F 21 x 28 y 29 Z
Juli 31 Tage	5 δ 12 ε 19 ζ 26 η	5 γ 12 δ 19 ε 26 ζ	5 β 12 γ 19 δ 26 ε	5 α 12 β 19 γ 26 δ	5 z 12 α 19 β 26 γ
August 31 Tage	2 γ 9 δ 15 M 16 ε 23 ζ 30 η	2 β 9 γ 15 M 16 δ 23 ε 30 ζ	2 α 9 β 15 M 16 γ 23 δ 30 ε	2 z 9 α 15 M 16 β 23 γ 30 δ	2 y 9 z 15 M 16 α 23 β 30 γ
September 30 Tage	6 ϑ 8 G 13 ι 20 κ 27 λ	6 η 8 G 13 ϑ 20 ι 27 κ	6 ζ 8 G 13 η 20 ϑ 27 ι	6 ε 8 G 13 ζ 20 η 27 ϑ	6 δ 8 G 13 ε 20 ζ 27 η
October 31 Tage	4 μ 11 ν 18 ξ 25 ο	4 λ 11 μ 18 ν 25 ξ	4 κ 11 λ 18 μ 25 ν	4 ι 11 κ 18 λ 25 μ	4 ϑ 11 ι 18 κ 25 λ
November 30 Tage	1 𝔄 8 π 15 ρ 22 σ 29 τ	1 𝔄 8 ο 15 π 22 ρ 29 σ	1 𝔄 8 ξ 15 ο 22 π 29 ρ	1 𝔄 8 ν 15 ξ 22 ο 29 π	1 𝔄 8 μ 15 ν 22 ξ 29 ο
December 31 Tage	6 φ 8 E 13 χ 20 ψ 25 W 26 S 27 ω	6 φ 8 E 13 χ 20 ψ 25 W 26 S 27 ω	6 φ 8 E 13 χ 20 ψ 25 W 26 S 27 ω	6 φ 8 E 13 χ 20 ψ 25 W 26 S 27 ω	6 φ 8 E 13 χ 20 ψ 25 W 26 S 27 ω
Kalender-schlüssel.	1	8	15	22	29

* Im gregorianischen Kalender $\frac{21 - 28.39}{51 - 58.39}$ ** Im gregorianischen Kalender $\frac{28.10 - 29}{58.10 - 59}$.

der Christen.

5.. oder 12..					6.. oder 13..					7..				
00—01 30—31	02—08 32—38	09—15 39—45	16—22 46—52	23—29 53—59	00—02 30—32	03—09 33—39	10—16 40—46	17—23 47—53	24—29 54—59	00—03 30—33	04—10 34—40	11—17 41—47	18—24 48—54	25—29 55—59
1 *N* 5 a 6 *K* 12 b 19 h 26 i	1 *N* 5 a 6 *K* 12 b 19 c 26 h	1 *N* 5 a 6 *K* 12 b 19 c 26 d	1 *N* 5 a 6 *K* 12 b 19 c 26 d	1 *N* 5 a 6 *K* 12 b 19 c 26 d	1 *N* 6 𝔎 13 b 20 h 27 i	1 *N* 6 𝔎 13 b 20 c 27 h	1 *N* 6 𝔎 13 b 20 c 27 d	1 *N* 6 𝔎 13 b 20 c 27 d	1 *N* 6 𝔎 13 b 20 c 27 d	1 *N* 6 *K* 7 b 14 c 21 h 28 i	1 *N* 6 *K* 7 b 14 c 21 d 28 h	1 *N* 6 *K* 7 b 14 c 21 d 28 e	1 V 6 *K* 7 b 14 c 21 d 28 e	1 *N* 6 *K* 7 b 14 c 21 d 28 e
2 𝔏 9 k 16 l 23 m	2 𝔏 9 j 16 k 23 l	2 𝔏 9 i 16 j 23 k	2 𝔏 9 h 16 i 23 j	2 𝔏 9 f 16 h 23 i	2 *L* 3 j 10 k 17 l 24 m	2 *L* 3 i 10 j 17 k 24 l	2 *L* 3 h 10 i 17 j 24 k	2 *L* 3 e 10 h 17 i 24 j	2 *L* 3 e 10 f 17 h 24 i	2 *L* 4 j 11 k 18 l 25 m	2 *L* 4 i 11 j 18 k 25 l	2 *L* 4 h 11 i 18 j 25 k	2 *L* 4 f 11 h 18 i 25 j	2 *L* 4 f 11 g 18 h 25 i
2 n 9 o 16 p 23 𝔒 24 *O* 25 *V* 30 q	2 m 9 n 16 o 23 p 25 *V* 30 𝔒 31 *O*	2 l 9 m 16 n 23 o 25 *V* 30 p	2 k 9 l 16 m 23 n 25 *V* 30 o	2 j 9 k 16 l 23 m 25 *V* 30 n	3 n 10 o 17 p 24 𝔒 25 *O* 31 q	3 m 10 n 17 o 24 p 25 *V* 31 𝔒	3 l 10 m 17 n 24 o 25 *V* 31 p	3 k 10 l 17 m 24 n 25 *V* 31 o	3 j 10 k 17 l 24 m 25 *V* 31 n	4 n 11 o 18 p 25 𝔒 26 *O*	4 m 11 n 18 o 25 𝔙	4 l 11 m 18 n 25 𝔙	4 k 11 l 18 m 25 𝔙	4 j 11 k 18 l 25 𝔙
6 r 13 s 20 t 27 u	6 q 13 r 20 s 27 t	6 𝔒 7 *O* 13 q 20 r 27 s	6 p 13 𝔒 14 *O* 20 q 27 r	6 o 13 p 20 𝔒 21 *O* 27 q	7 r 14 s 21 t 28 u	1 *O* 7 q 14 r 21 s 28 t	7 𝔒 8 *O* 14 q 21 r 28 s	7 p 14 𝔒 15 *O* 21 q 28 r	7 o 14 p 21 𝔒 22 *O* 28 q	1 q 8 r 15 s 22 t 29 u	1 𝔒 2 *O* 8 q 15 r 22 s 29 t	1 p 8 𝔒 9 *O* 15 q 22 r 29 s	1 o 8 p 15 𝔒 16 *O* 22 q 29 r	1 n 8 o 15 p 22 𝔒 23 *O* 29 q
1 *C* 4 v 11 𝔓 12 *P* 18 w 22 *F* 25 x	4 u 8 *C* 11 v 18 𝔓 19 *P* 25 w 29 *F*	4 t 11 u 15 *C* 18 v 25 𝔓 26 *P*	4 s 11 t 18 u 22 *C* 25 v	4 r 11 s 18 t 25 u 29 *C*	2 *C* 5 v 12 𝔓 13 *P* 19 w 23 *F* 26 x	5 u 9 *C* 12 v 19 𝔓 20 *P* 26 w 30 *F*	5 t 12 u 16 *C* 19 v 26 𝔓 27 *P*	5 s 12 t 19 u 23 *C* 26 v	5 r 12 s 19 t 26 u 30 *C*	3 *C* 6 v 13 𝔓 14 *P* 20 w 24 *F* 27 x	6 u 10 *C* 13 v 20 𝔓 21 *P* 27 w 31 *F*	6 t 13 u 17 *C* 20 v 27 𝔓 28 *P*	6 s 13 t 20 u 24 *C* 27 v	6 r 13 s 20 t 27 u 31 *C*
1 y 8 z 15 𝔞 22 𝔟 29 ℨ	1 x 8 y 15 z 22 𝔞 29 ℨ	1 w 5 *F* 8 x 15 y 22 z 29 ℨ	1 𝔓 2 *P* 8 w 12 *F* 15 x 22 y 29 ℨ	1 v 8 𝔓 9 *P* 15 w 19 *F* 22 x 29 ℨ	2 y 9 z 16 𝔞 23 𝔟 29 *Z* 30 𝔠	2 x 9 y 16 z 23 𝔞 29 *Z* 30 𝔟	2 w 6 *F* 9 x 16 y 23 z 29 *Z* 30 𝔞	2 𝔓 3 *P* 9 w 13 *F* 16 x 23 y 29 *Z* 30 z	2 v 9 𝔓 10 *P* 16 w 20 *F* 23 x 29 *Z* 30 y	3 y 10 z 17 𝔞 24 𝔟 29 *Z*	3 x 10 y 17 z 24 𝔞 29 *Z*	3 w 7 *F* 10 x 17 y 24 z 29 *Z*	3 𝔓 4 *P* 10 w 14 *F* 17 x 24 y 29 *Z*	3 v 10 𝔓 11 *P* 17 w 21 *F* 24 x 29 *Z*
6 𝔡 13 𝔢 20 α 27 β	6 𝔠 13 𝔡 20 𝔢 27 α	6 𝔟 13 𝔠 20 𝔡 27 𝔢	6 𝔞 13 𝔟 20 𝔠 27 𝔡	6 z 13 𝔞 20 𝔟 27 𝔠	7 𝔡 14 𝔢 21 α 28 β	7 𝔠 14 𝔡 21 𝔢 28 α	7 𝔟 14 𝔠 21 𝔡 28 𝔢	7 𝔞 14 𝔟 21 𝔠 28 𝔡	7 z 14 𝔞 21 𝔟 28 𝔠	1 𝔠 8 𝔡 15 𝔢 22 α 29 β	1 𝔟 8 𝔠 15 𝔡 22 𝔢 29 α	1 𝔞 8 𝔟 15 𝔠 22 𝔡 29 𝔢	1 z 8 𝔞 15 𝔟 22 𝔠 29 𝔡	1 y 8 z 15 𝔞 22 𝔟 29 𝔠
3 γ 10 δ 15 *M* 17 ε 24 ζ 31 η	3 β 10 γ 15 *M* 17 δ 24 ε 31 ζ	3 α 10 β 15 *M* 17 γ 24 δ 31 ε	3 𝔢 10 α 15 *M* 17 β 24 γ 31 δ	3 𝔡 10 𝔢 15 *M* 17 α 24 β 31 γ	4 γ 11 δ 15 *M* 18 ε 25 ζ	4 β 11 γ 15 *M* 18 δ 25 ε	4 α 11 β 15 *M* 18 γ 25 δ	4 𝔢 11 α 15 *M* 18 β 25 γ	4 𝔡 11 𝔢 15 *M* 18 α 25 β	5 γ 12 δ 15 *M* 19 ε 26 ζ	5 β 12 γ 15 *M* 19 δ 26 ε	5 α 12 β 15 *M* 19 γ 26 δ	5 𝔢 12 α 15 *M* 19 β 26 γ	5 𝔡 12 𝔢 15 *M* 19 α 26 β
7 θ 8 *G* 14 ι 21 κ 28 λ	7 η 8 *G* 14 θ 21 ι 28 κ	7 ζ 8 *G* 14 η 21 θ 28 ι	7 ε 8 *G* 14 ζ 21 η 28 θ	7 δ 8 *G* 14 ε 21 ζ 28 η	1 η 8 𝔊 15 ι 22 κ 29 λ	1 ζ 8 𝔊 15 θ 22 ι 29 κ	1 ε 8 𝔊 15 η 22 θ 29 ι	1 δ 8 𝔊 15 ζ 22 η 29 θ	1 γ 8 𝔊 15 ε 22 ζ 29 η	2 η 8 *G* 9 θ 16 ι 23 κ 30 λ	2 ζ 8 *G* 9 η 16 θ 23 ι 30 κ	2 ε 8 *G* 9 ζ 16 η 23 θ 30 ι	2 δ 8 *G* 9 ε 16 ζ 23 η 30 θ	2 γ 8 *G* 9 δ 16 ε 23 ζ 30 η
5 μ 12 ν 19 ξ 26 ο	5 λ 12 μ 19 ν 26 ξ	5 κ 12 λ 19 μ 26 ν	5 ι 12 κ 19 λ 26 μ	5 θ 12 ι 19 κ 26 λ	6 μ 13 ν 20 ξ 27 ο	6 λ 13 μ 20 ν 27 ξ	6 κ 13 λ 20 μ 27 ν	6 ι 13 κ 20 λ 27 μ	6 θ 13 ι 20 κ 27 λ	7 μ 14 ν 21 ξ 28 ο	7 λ 14 μ 21 ν 28 ξ	7 κ 14 λ 21 μ 28 ν	7 ι 14 κ 21 λ 28 μ	7 θ 14 ι 21 κ 28 λ
1 *A* 2 π 9 ρ 16 σ 23 τ 30 υ	1 *A* 2 ο 9 π 16 ρ 23 σ 30 υ	1 *A* 2 ξ 9 ο 16 π 23 ρ 30 υ	1 *A* 2 ν 9 ξ 16 ο 23 π 30 υ	1 *A* 2 μ 9 ν 16 ξ 23 ο 30 υ	1 *A* 3 π 10 ρ 17 σ 24 τ	1 *A* 3 ο 10 π 17 ρ 24 σ	1 *A* 3 ξ 10 ο 17 π 24 ρ	1 *A* 3 ν 10 ξ 17 ο 24 π	1 *A* 3 μ 10 ν 17 ξ 24 ο	1 *A* 4 π 11 ρ 18 σ 25 τ	1 *A* 4 ο 11 π 18 ρ 25 σ	1 *A* 4 ξ 11 ο 18 π 25 ρ	1 *A* 4 ν 11 ξ 18 ο 25 π	1 *A* 4 μ 11 ν 18 ξ 25 ο
7 φ 8 *E* 14 χ 21 ψ 25 *W* 26 *S* 28 ω	7 φ 8 *E* 14 χ 21 ψ 25 *W* 26 *S* 28 ω	7 φ 8 *E* 14 χ 21 ψ 25 *W* 26 *S* 28 ω	7 φ 8 *E* 14 χ 21 ψ 25 *W* 26 *S* 28 ω	7 φ 8 *E* 14 χ 21 ψ 25 *W* 26 *S* 28 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 *W* 26 *S* 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 *W* 26 *S* 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 *W* 26 *S* 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 *W* 26 *S* 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 *W* 26 *S* 29 ω	2 υ 8 *E* 9 φ 16 χ 23 ψ 25 *W* 26 *S* 30 ω	2 υ 8 *E* 9 φ 16 χ 23 ψ 25 *W* 26 *S* 30 ω	2 υ 8 *E* 9 φ 16 χ 23 ψ 25 *W* 26 *S* 30 ω	2 υ 8 *E* 9 φ 16 χ 23 ψ 25 *W* 26 *S* 30 ω	2 υ 8 *E* 9 φ 16 χ 23 ψ 25 *W* 26 *S* 30 ω
2	9	16	23	30	3	10	17	24	31	4	11	18	25	32

Erklärung der Abkürzungen

*N.*𝔑 Neujahr.
a Sonntag n. Neujahr, Puer natus.
*K.*𝔎 3 Könige (Epiphanie).
b 1. Sntg. n. Ep. In excelso throno.
c 2. " " " Omnis terra.
d 3. " " " Adorate Deum I.
e 4. " " " " " II.
f 5. " " " " " III.
g 6. " " " " " IV.
*L.*𝔏 Lichtmess (Mariä Reinigung).
h Septuagesim. Circumdederunt.
i Sexagesim. Exsurge Domine.
j Quinquagesim. Esto mihi.
k 1. Fastensntg. Quadr. Invocavit.
l 2. " Reminiscere.
m 3. " Oculi.
n 4. " Laetare.
o 5. " Judica. (Schwarzer Sonntag.)
p 6. " Palmsonntag Domine ne longe.
*V.*𝔙 Mariä Verkündigung.
𝔒 Ostersonntag. Resurrexi.
O Ostermontag.
q 1. Sonntag n. Ost. (Weisser Sonntag.) Quasimodo geniti.
r 2. Sonntag n. Ost. Misericordias Dom. oder Pastor bonus.
s 3. Sntg. n. O. Jubilate.
t 4. " " " Cantate.
u 5. " " " Rogate od. Vocem jucunditatis.
C Christi Himmelfahrt.
v 6. Sonntag n. O. Exaudi.
𝔓 Pfingstsonntag. Spiritus Domini.
P Pfingstmontag.
w 1. Sonntag n. Pf. Trinitatis. Domine in tua misericord.
F Frohnleichnam.
x 2. Sntg. n. Pf. Factus est Dom.
y 3. " " " Respice in me.
z 4. " " " Dom. illuminatio mea.
*Z.*ℨ Peter und Paul.
𝔞 5. Sntg. n. Pf. Exaudi Domine.
𝔟 6. " " " Dom. fortitudo.
𝔠 7. " " " Omnes gentes.
𝔡 8. " " " Suscepimus.
𝔢 9. " " " Ecce Deus adjuv.
*M.*𝔐 Mariä Himmelfahrt.
α 10. Sntg. n. Pf. Dum clamarem.
β 11. " " " Deus in loco sancto.
γ 12. " " " Deus in adjutorium.
δ 13. " " " Respice Dom.
ε 14. " " " Protector noster.
ζ 15. " " " Inclina Dom.
η 16. " " " Miserere mihi.
θ 17. " " " Justus es Dom.
*G.*𝔊 Mariä Geburt.
ι 18. Sntg. n. Pf. Da pacem Dom.
κ 19. " " " Salus populi.
λ 20. " " " Omnia quae fecisti.
μ 21. " " " In voluntate tua.
ν 22. " " " Si iniquitates.
*A.*𝔄 Allerheiligen.
ξ 23. Sntg. n. Pf. Dicit Dom. I.
ο 24. " " " " " II.
π 25. " " " " " III.
ρ 26. " " " " " IV.
σ 27. " " " " " V.
τ 28. " " " " " VI.
υ 1. Adventsonntag od te levavi.
*E.*𝔈 Mariä Empfängniss.
φ 2. Adventg. Populus Sion.
χ 3. " Gaudete in Domino.
ψ 4. " Rorate coeli oder Memento.
*W.*𝔚 Weihnachten.
*S.*𝔖 Stephan.
ω Letzter Sonntag.

Besondere Tage, welche nicht Feiertage sind:

i + 4 fetter Donnerstag.
j + 2 Fastnacht.
j + 3 Aschermittwoch.
j + 5 Fest der fünf Wunden Christi.
k + 3, k + 5 und k + 6 Fasten-Quatember.
m + 3 Mittfasten.
m + 5 Dornenkrone Christi. (statt $^{9}/_{3}$: $^{26}/_{3}$, statt $^{23}/_{3}$: $^{1}/_{4}$.)
o + 5 Fest der sieben Schmerzen Mariä.
von p bis 𝔒 Charwoche.
p + 4 Grüner Donnerstag.
p + 5 Charfreitag.
p + 6 Charsamstag.
q + 5 Lanze und Nägel Christi.
u + 1 erster Bittag.
u + 2 zweiter "
u + 3 dritter "
𝔓 + 3, 𝔓 + 5 und 𝔓 + 6 Dreifaltigkeits-Quatember.
w + 1 Fest des Blutes Christi.
x + 5 Herz Jesu Fest.
Mittwoch, Freitag, Sonntag nach $^{14}/_{9}$ Kreuz-Erhöhungs-Quatember.
$^{2}/_{11}$ Allerseelen (wenn $^{2}/_{11}$ Sonntag, am $^{3}/_{11}$).
χ + 3, χ + 5, χ + 6 Luciä-Quatember.
$^{24}/_{12}$ Christabend.

Feste, welche auf Sonntage fallen:

h + 7 Namen Jesu-Fest.
r Fest des heiligen Grabes.
s Schutzfest des heiligen Josef.
Sonntag nach $^{16}/_{7}$ Scapulirfest.
" " $^{15}/_{8}$ Mariä Hinscheidung.
" " $^{15}/_{8}$ Fest des heiligen Joachim.
" " $^{31}/_{8}$ Schutzengelfest.
" " $^{8}/_{9}$ Fest Namen Mariä.
" " $^{30}/_{9}$ Rosenkranzfest.
" " $^{15}/_{10}$ Kirchweihfest.
" " $^{10}/_{11}$ Mariä Schutz.

Das Jahr zerfällt in folgende Theile:

I. Anfang des Jahres *N* bis *K*.
II. Fastnachtszeit (*K* + 1) bis (j + 2).
Länge des Faschings ist:
Gemeinjahr: 27 Tage + Kalenderschlüssel.
Schaltjahr: 28 " + "
III. Fastenzeit (j + 3) bis (p + 6).
IV. Osterzeit 𝔒 bis (v + 6).
V. Pfingstzeit 𝔓 bis (υ — 1).
VI. Adventzeit υ bis *W* — 1
VII. Schluss des Jahres *W* bis $^{31}/_{12}$.

Abweichungen bei den Protestanten:

Charfreitag (p + 5) Feiertag.
F kein Feiertag.
n^{ter} Sonntag nach *P* wird genannt $(n-1)^{ter}$ Sonntag nach Trinitatis.
$^{31}/_{10}$ Reformationsfest.

Abweichungen bei den Griechen:

h — 7 Triodium.
von i bis j Butterwoche.
(j + 1) bis (p + 6) grosse Fasten.
a + 3 Wasserweihe.
w Allerheiligen.
w bis *Z* Petri Fasten.
$^{1}/_{8}$ bis $^{15}/_{8}$ Fasten Mutter Gottes.
$^{15}/_{11}$ bis $^{24}/_{12}$ Weihnachtsfasten.
$^{26}/_{12}$ Muttergottes-Fest.
$^{27}/_{12}$ Stephan.

Die Sonntage sind mit kleinen lateinischen oder griechischen, die Feiertage mit grossen lateinischen, und wenn sie am Sonntag treffen, mit grossen deutschen Buchstaben bezeichnet.

Die Kalenderzahl mit welcher man den Kalender zu wählen hat, ist die Summe der betreffenden Kalenderzahlen aus I und II. In jedem Kalender sind nur die Daten der Sonn- und Fest-Tage angeführt und abgekürzt angesetzt was für Feste es sind.

Festkalender

Kalenderzahl — Hunderte	15.. oder 22..				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Januar 31 Tage	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e	1 N 2 a 6 K 9 b 16 c 23 d 30 e
Februar 28 Tage	2 L 6 j 13 k 20 l 27 m	2 L 6 i 13 j 20 k 27 l	2 L 6 h 13 i 20 j 27 k	2 L 6 g 13 h 20 i 27 j	2 L 6 f 13 g 20 h 27 i
März 31 Tage	5 n 12 o 19 p 25 D 27 O	5 m 12 n 19 o 25 V 26 p	5 l 12 m 19 n 25 V 26 o	5 k 12 l 19 m 25 V 26 n	5 j 12 k 19 l 25 V 26 m
April 30 Tage	2 q 3 r 9 r 16 s 23 t 30 u	2 D 3 O 9 q 16 r 23 s 30 t	2 p 9 D 10 O 16 q 23 r 30 s	2 o 9 p 16 D 17 O 23 q 30 r	2 n 9 o 16 p 23 D 24 O 30 q
Mai 31 Tage	4 C 7 v 14 W 15 P 21 w 25 F 28 x	7 u 11 C 14 v 21 W 22 P 28 w	7 t 14 u 18 C 21 v 28 W 29 P	7 s 14 t 21 u 25 C 28 v	7 r 14 s 21 t 28 u
Juni 30 Tage	4 y 11 z 18 a 25 b 29 Z	1 F 4 x 11 y 18 z 25 a 29 Z	4 w 8 F 11 x 18 y 25 z 29 Z	4 W 5 P 11 w 15 F 18 x 25 y 29 Z	1 C 4 v 11 W 12 P 18 w 22 F 25 x 29 Z
Juli 31 Tage	2 [illegible] 9 [illegible] 16 [illegible] 23 [illegible] 30 [illegible]	2 [illegible] 9 [illegible] 16 [illegible] 23 [illegible] 30 [illegible]	2 [illegible] 9 [illegible] 16 [illegible] 23 [illegible] 30 [illegible]	2 [illegible] 9 [illegible] 16 [illegible] 23 [illegible] 30 [illegible]	2 [illegible] 9 [illegible] 16 [illegible] 23 [illegible] 30 [illegible]
August 31 Tage	6 γ 13 δ 15 M 20 ε 27 ζ	6 β 13 γ 15 M 20 δ 27 ε	6 α 13 β 15 M 20 γ 27 δ	6 [illegible] 13 α 15 M 20 β 27 γ	6 [illegible] 13 [illegible] 15 M 20 α 27 β
September 30 Tage	3 η 8 G 10 θ 17 ι 24 κ	3 ζ 8 G 10 η 17 θ 24 ι	3 ε 8 G 10 ζ 17 η 24 θ	3 δ 8 G 10 ε 17 ζ 24 η	3 γ 8 G 10 δ 17 ε 24 ζ
October 31 Tage	1 λ 8 μ 15 ν 22 ξ 29 ο	1 κ 8 λ 15 μ 22 ν 29 ξ	1 ι 8 κ 15 λ 22 μ 29 ν	1 θ 8 ι 15 κ 22 λ 29 μ	1 η 8 θ 15 ι 22 κ 29 λ
November 30 Tage	1 A 5 π 12 ρ 19 σ 26 τ	1 A 5 ο 12 π 19 ρ 26 σ	1 A 5 ξ 12 ο 19 π 26 ρ	1 A 5 ν 12 ξ 19 ο 26 π	1 A 5 μ 12 ν 19 ξ 26 ο
December 31 Tage	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω	3 υ 8 E 10 φ 17 χ 24 ψ 25 W 26 S 31 ω
Kalenderschlüssel	5	12	19	26	33

Kalenderzahl — Hunderte	16.. oder 23..				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Januar 31 Tage	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e	1 N 3 a 6 K 10 b 17 c 24 d 31 e
Februar 28 Tage	2 L 7 j 14 k 21 l 28 m	2 L 7 i 14 j 21 k 28 l	2 L 7 h 14 i 21 j 28 k	2 L 7 g 14 h 21 i 28 j	2 L 7 f 14 g 21 h 28 i
März 31 Tage	6 n 13 o 20 p 27 D 28 O	6 m 13 n 20 o 25 V 27 p	6 l 13 m 20 n 25 V 27 o	6 k 13 l 20 m 25 V 27 n	6 j 13 k 20 l 25 V 27 m
April 30 Tage	3 q 4 V 10 r 17 s 24 t	3 D 4 O 10 q 17 r 24 s	3 p 10 D 11 O 17 q 24 r	3 o 10 p 17 D 18 O 24 q	3 n 10 o 17 p 24 D 25 O
Mai 31 Tage	1 u 5 C 8 v 15 W 16 P 22 w 26 F 29 x	1 t 8 u 12 C 15 v 22 W 23 P 29 w	1 s 8 t 15 u 19 C 22 v 29 W 30 P	1 r 8 s 15 t 22 u 26 C 29 v	1 q 8 r 15 s 22 t 29 u
Juni 30 Tage	5 y 12 z 19 a 26 b 29 Z	2 F 5 x 12 y 19 z 26 a 29 Z	5 w 9 F 12 x 19 y 26 z 29 Z	5 W 6 P 12 w 16 F 19 x 26 y 29 Z	2 C 5 v 12 W 13 P 19 w 23 F 26 x 29 Z
Juli 31 Tage	3 [illegible] 10 [illegible] 17 [illegible] 24 [illegible] 31 [illegible]	3 [illegible] 10 [illegible] 17 [illegible] 24 [illegible] 31 [illegible]	3 [illegible] 10 [illegible] 17 [illegible] 24 [illegible] 31 [illegible]	3 [illegible] 10 [illegible] 17 [illegible] 24 [illegible] 31 [illegible]	3 [illegible] 10 [illegible] 17 [illegible] 24 [illegible] 31 [illegible]
August 31 Tage	7 γ 14 δ 15 M 21 ε 28 ζ	7 β 14 γ 15 M 21 δ 28 ε	7 α 14 β 15 M 21 γ 28 δ	7 [illegible] 14 α 15 M 21 β 28 γ	7 [illegible] 14 [illegible] 15 M 21 α 28 β
September 30 Tage	4 η 8 G 11 θ 18 ι 25 κ	4 ζ 8 G 11 η 18 θ 25 ι	4 ε 8 G 11 ζ 18 η 25 θ	4 δ 8 G 11 ε 18 ζ 25 η	4 γ 8 G 11 δ 18 ε 25 ζ
October 31 Tage	2 λ 9 μ 16 ν 23 ξ 30 ο	2 κ 9 λ 16 μ 23 ν 30 ξ	2 ι 9 κ 16 λ 23 μ 30 ν	2 θ 9 ι 16 κ 23 λ 30 μ	2 η 9 θ 16 ι 23 κ 30 λ
November 30 Tage	1 A 6 π 13 ρ 20 σ 27 τ	1 A 6 ο 13 π 20 ρ 27 σ	1 A 6 ξ 13 ο 20 π 27 ρ	1 A 6 ν 13 ξ 20 ο 27 π	1 A 6 μ 13 ν 20 ξ 27 ο
December 31 Tage	4 υ 8 E 11 φ 18 χ 25 W 26 S	4 υ 8 E 11 φ 18 χ 25 W 26 S	4 υ 8 E 11 φ 18 χ 25 W 26 S	4 υ 8 E 11 φ 18 χ 25 W 26 S	4 υ 8 E 11 φ 18 χ 25 W 26 S
Kalenderschlüssel	6	13	20	27	34

Kalenderzahl — Hunderte	17.. oder 24..				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	* [illegible]	** [illegible]
Januar 31 Tage	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d	1 N 4 a 6 K 11 b 18 c 25 d
Februar 28 Tage	1 i 2 L 8 j 15 k 22 l 29 m	1 h 2 L 8 i 15 j 22 k 29 l	1 g 2 L 8 h 15 i 22 j 29 k	1 e 2 L 8 f 15 h 22 i 29 j	1 d 2 L 8 f 15 g 22 h 29 i
März 31 Tage	7 n 14 o 21 p 25 V 28 D 29 O	7 m 14 n 21 o 25 V 28 p	7 l 14 m 21 n 25 V 28 o	7 k 14 l 21 m 25 V 28 n	7 j 14 k 21 l 25 V 28 m
April 30 Tage	4 q 11 r 18 s 25 t	4 D 5 O 11 q 18 r 25 s	4 p 11 D 12 O 18 q 25 r	4 o 11 p 18 D 19 O 25 q	4 n 11 o 18 p 25 D 26 O
Mai 31 Tage	2 u 6 C 9 v 16 W 17 P 23 w 27 F 30 x	2 t 9 u 13 C 16 v 23 W 24 P 30 w	2 s 9 t 16 u 20 C 23 v 30 W 31 P	2 r 9 s 16 t 23 u 27 C 30 v	2 q 9 r 16 s 23 t 30 u
Juni 30 Tage	6 y 13 z 20 a 27 b 29 Z	3 F 6 x 13 y 20 z 27 a 29 Z	6 w 10 F 13 x 20 y 27 z 29 Z	6 W 7 P 13 w 17 F 20 x 27 y 29 Z	3 C 6 v 13 W 14 P 20 w 24 F 27 x 29 Z
Juli 31 Tage	4 [illegible] 11 [illegible] 18 [illegible] 25 [illegible]	4 [illegible] 11 [illegible] 18 [illegible] 25 [illegible]	4 [illegible] 11 [illegible] 18 [illegible] 25 [illegible]	4 [illegible] 11 [illegible] 18 [illegible] 25 [illegible]	4 [illegible] 11 [illegible] 18 [illegible] 25 [illegible]
August 31 Tage	1 β 8 γ 15 M 22 ε 29 ζ	1 α 8 β 15 M 22 δ 29 ε	1 [illegible] 8 α 15 M 22 γ 29 δ	1 [illegible] 8 [illegible] 15 M 22 β 29 γ	1 [illegible] 8 [illegible] 15 M 22 α 29 β
September 30 Tage	5 η 8 G 12 θ 19 ι 26 κ	5 ζ 8 G 12 η 19 θ 26 ι	5 ε 8 G 12 ζ 19 η 26 θ	5 δ 8 G 12 ε 19 ζ 26 η	5 γ 8 G 12 δ 19 ε 26 ζ
October 31 Tage	3 λ 10 μ 17 ν 24 ξ 31 ο	3 κ 10 λ 17 μ 24 ν 31 ξ	3 ι 10 κ 17 λ 24 μ 31 ν	3 θ 10 ι 17 κ 24 λ 31 μ	3 η 10 θ 17 ι 24 κ 31 λ
November 30 Tage	1 A 7 π 14 ρ 21 σ 28 τ	1 A 7 ο 14 π 21 ρ 28 σ	1 A 7 ξ 14 ο 21 π 28 ρ	1 A 7 ν 14 ξ 21 ο 28 π	1 A 7 μ 14 ν 21 ξ 28 ο
December 31 Tage	5 υ 8 E 12 φ 19 χ 25 W 26 S	5 υ 8 E 12 φ 19 χ 25 W 26 S	5 υ 8 E 12 φ 19 χ 25 W 26 S	5 υ 8 E 12 φ 19 χ 25 W 26 S	5 υ 8 E 12 φ 19 χ 25 W 26 S
Kalenderschlüssel	7	14	21	28	35

Kalenderzahl — Hunderte	18.. oder 25..				
Zehner und Einheiten	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Januar 31 Tage	1 N 5 a 6 K 12 b 19 c 26 d	1 N 5 a 6 K 12 b 19 c 26 d	1 N 5 a 6 K 12 b 19 c 26 d	1 N 5 a 6 K 12 b 19 c 26 d	1 N 5 a 6 K 12 b 19 c 26 d
Februar 28 Tage	2 L 9 k 16 l 23 m	2 L 9 j 16 k 23 l	2 L 9 i 16 j 23 k	2 L 9 h 16 i 23 j	2 L 9 f 16 h 23 i
März 31 Tage	1 n 8 o 15 p 22 D 23 O 25 V 29 q	1 m 8 n 15 o 22 p 25 V 29 D 30 O	1 l 8 m 15 n 22 o 25 V 29 p	1 k 8 l 15 m 22 n 25 V 29 o	1 j 8 k 15 l 22 m 25 V 29 n
April 30 Tage	5 r 12 s 19 t 26 u 30 C	5 q 12 r 19 s 26 t	5 D 6 O 12 q 19 r 26 s	5 p 12 D 13 O 19 q 26 r	5 o 12 p 19 D 20 O 26 q
Mai 31 Tage	3 v 10 W 11 P 17 w 21 F 24 x 31 y	3 u 7 C 10 v 17 W 18 P 24 w 28 F 31 x	3 t 10 u 14 C 17 v 24 W 25 P 31 w	3 s 10 t 17 u 21 C 24 v 31 W	3 r 10 s 17 t 24 u 28 C 31 v
Juni 30 Tage	7 z 14 a 21 b 28 c 29 Z	7 y 14 z 21 a 28 b 29 Z	4 F 7 x 14 y 21 z 28 a 29 Z	1 P 7 w 11 F 14 x 21 y 28 z 29 Z	7 W 8 P 14 w 18 F 21 x 28 y 29 Z
Juli 31 Tage	5 [illegible] 12 [illegible] 19 [illegible] 26 [illegible]	5 [illegible] 12 [illegible] 19 [illegible] 26 [illegible]	5 [illegible] 12 [illegible] 19 [illegible] 26 [illegible]	5 [illegible] 12 [illegible] 19 [illegible] 26 [illegible]	5 [illegible] 12 [illegible] 19 [illegible] 26 [illegible]
August 31 Tage	2 γ 9 δ 15 M 16 ε 23 ζ 30 η	2 β 9 γ 15 M 16 δ 23 ε 30 ζ	2 α 9 β 15 M 16 γ 23 δ 30 ε	2 [illegible] 9 α 15 M 16 β 23 γ 30 δ	2 [illegible] 9 [illegible] 15 M 16 α 23 β 30 γ
September 30 Tage	6 θ 8 G 13 ι 20 κ 27 λ	6 η 8 G 13 θ 20 ι 27 κ	6 ζ 8 G 13 η 20 θ 27 ι	6 ε 8 G 13 ζ 20 η 27 θ	6 δ 8 G 13 ε 20 ζ 27 η
October 31 Tage	4 μ 11 ν 18 ξ 25 ο	4 λ 11 μ 18 ν 25 ξ	4 κ 11 λ 18 μ 25 ν	4 ι 11 κ 18 λ 25 μ	4 θ 11 ι 18 κ 25 λ
November 30 Tage	1 A 8 ρ 15 σ 22 τ 29 υ	1 A 8 π 15 ρ 22 σ 29 τ	1 A 8 ο 15 π 22 ρ 29 σ	1 A 8 ξ 15 ο 22 π 29 ρ	1 A 8 ν 15 ξ 22 ο 29 π
December 31 Tage	6 υ 8 E 13 φ 20 χ 25 W 26 S 27 ω	6 υ 8 E 13 φ 20 χ 25 W 26 S 27 ω	6 υ 8 E 13 φ 20 χ 25 W 26 S 27 ω	6 υ 8 E 13 φ 20 χ 25 W 26 S 27 ω	6 υ 8 E 13 φ 20 χ 25 W 26 S 27 ω
Kalenderschlüssel	1	8	15	22	29

* Im gregorianischen Kalender 21 — 26.39, 54 — 58.99(?)

** Im gregorianischen Kalender 28.40 — 22, 38.40 — 50(?)

der Christen.

19.. oder 26..					20.. oder 27..					21..					Erklärung der Abkürzungen
00—01 30—31	02—08 32—38	09—15 39—45	16—22 46—52	23—29 53—59	00—02 30—32	03—09 33—39	10—16 40—46	17—23 47—53	24—29 54—59	00—03 30—33	04—10 34—40	11—17 41—47	18—24 48—54	25—29 55—59	
1 N 6 𝔎 13 b 20 h 27 i	1 N 6 𝔎 13 b 20 c 27 h	1 N 6 𝔎 13 b 20 c 27 d	1 N 6 𝔎 13 b 20 c 27 d	1 N 6 𝔎 13 b 20 c 27 d	1 N 6 K 7 b 14 c 21 h 28 i	1 N 6 K 7 b 14 c 21 d 28 h	1 N 6 K 7 b 14 c 21 d 28 e	1 N 6 K 7 b 14 c 21 d 28 e	1 N 6 K 7 b 14 c 21 d 28 e	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 h 29 i	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 h	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 e	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 e	1 𝔑 6 K 8 b 15 c 22 d 29 e	
2 L 3 j 10 k 17 l 24 m	2 L 3 i 10 j 17 k 24 l	2 L 3 h 10 i 17 j 24 k	2 L 3 e 10 h 17 i 24 j	2 L 3 e 10 f 17 h 24 i	2 L 4 j 11 k 18 l 25 m	2 L 4 i 11 j 18 k 25 l	2 L 4 h 11 i 18 j 25 k	2 L 4 f 11 h 18 i 25 j	2 L 4 f 11 g 18 h 25 i	2 L 5 j 12 k 19 l 26 m	2 L 5 i 12 j 19 k 26 l	2 L 5 h 12 i 19 j 26 k	2 L 5 f 12 h 19 i 26 j	2 L 5 f 12 g 19 h 26 i	
2 n 9 o 16 p 23 𝔒 24 O 25 V 30 q	2 m 9 n 16 o 23 p 25 V 30 𝔒 31 O	2 l 9 m 16 n 23 o 25 V 30 p	2 k 9 l 16 m 23 n 25 V 30 o	2 j 9 k 16 l 23 m 25 V 30 n	3 n 10 o 17 p 24 𝔒 25 O 31 q	3 m 10 n 17 o 24 p 25 V 31 𝔒	3 l 10 m 17 n 24 o 25 V 31 p	3 k 10 l 17 m 24 n 25 V 31 o	3 j 10 k 17 l 24 m 25 V 31 n	4 n 11 o 18 p 25 𝔒 26 O	4 m 11 n 18 o 25 𝔙	4 l 11 m 18 n 25 𝔙	4 k 11 l 18 m 25 𝔙	4 j 11 k 18 l 25 𝔙	
6 r 13 s 20 t 27 u	6 q 13 r 20 s 27 t	6 𝔒 7 O 13 q 20 r 27 s	6 p 13 𝔒 14 O 20 q 27 r	6 o 13 p 20 𝔒 21 O 27 q	7 r 14 s 21 t 28 u	1 O 7 q 14 r 21 s 28 t	7 𝔒 8 O 14 q 21 r 28 s	7 p 14 𝔒 15 O 21 q 28 r	7 o 14 p 21 𝔒 22 O 28 q	1 q 8 r 15 s 22 t 29 u	1 𝔒 2 O 8 q 15 r 22 s 29 t	1 p 8 𝔒 9 O 15 q 22 r 29 s	1 o 8 p 15 𝔒 16 O 22 q 29 r	1 n 8 o 15 p 22 𝔒 23 O 29 q	
1 C 4 v 11 𝔓 12 P 18 w 22 F 25 x	1 u 8 C 11 v 18 𝔓 19 P 25 w 29 F	4 t 11 u 15 C 18 v 25 𝔓 26 P	4 s 11 t 18 u 22 C 25 v	4 r 11 s 18 t 25 u 29 C	2 C 5 v 12 𝔓 13 P 19 w 23 F 26 x	5 u 9 C 12 v 19 𝔓 20 P 26 w 30 F	5 t 12 u 16 C 19 v 26 𝔓 27 P	5 s 12 t 19 u 23 C 26 v	5 r 12 s 19 t 26 u 30 C	3 C 6 v 13 𝔓 14 P 20 w 24 F 27 x	6 u 10 C 13 v 20 𝔓 21 P 27 w 31 F	6 t 13 u 17 C 20 v 27 𝔓 28 P	6 s 13 t 20 u 24 C 27 v	6 r 13 s 20 t 27 u 31 C	
1 y 8 z 15 𝔞 22 𝔟 29 𝔷	1 x 8 y 15 z 22 𝔞 29 𝔷	1 w 5 F 8 x 15 y 22 z 29 𝔷	1 𝔓 2 P 8 w 12 F 15 x 22 y 29 𝔷	1 v 8 𝔓 9 P 15 w 19 F 22 x 29 𝔷	2 y 9 z 16 𝔞 23 𝔟 29 Z 30 𝔠	2 x 9 y 16 z 23 𝔞 29 Z 30 𝔟	2 w 6 F 9 x 16 y 23 z 29 Z 30 𝔞	2 𝔓 3 P 9 w 13 F 16 x 23 y 29 Z 30 z	2 v 9 𝔓 10 P 16 w 20 F 23 x 29 Z 30 y	3 y 10 z 17 𝔞 24 𝔟 29 Z	3 x 10 y 17 z 24 𝔞 29 Z	3 w 7 F 10 x 17 y 24 z 29 Z	3 𝔓 4 P 10 w 14 F 17 x 24 y 29 Z	3 v 10 𝔓 11 P 17 w 21 F 24 x 29 Z	
6 𝔡 13 𝔢 20 α 27 β	6 𝔠 13 𝔡 20 𝔢 27 α	6 𝔟 13 𝔠 20 𝔡 27 𝔢	6 𝔞 13 𝔟 20 𝔠 27 𝔡	6 z 13 𝔞 20 𝔟 27 𝔠	7 𝔡 14 𝔢 21 α 28 β	7 𝔠 14 𝔡 21 𝔢 28 α	7 𝔟 14 𝔠 21 𝔡 28 𝔢	7 𝔞 14 𝔟 21 𝔠 28 𝔡	7 z 14 𝔞 21 𝔟 28 𝔠	1 𝔠 8 𝔡 15 𝔢 22 α 29 β	1 𝔟 8 𝔠 15 𝔡 22 𝔢 29 α	1 𝔞 8 𝔟 15 𝔠 22 𝔡 29 𝔢	1 z 8 𝔞 15 𝔟 22 𝔠 29 𝔡	1 y 8 z 15 𝔞 22 𝔟 29 𝔠	
3 γ 10 δ 15 M 17 ε 24 ζ 31 η	3 β 10 γ 15 M 17 δ 24 ε 31 ζ	3 α 10 β 15 M 17 γ 24 δ 31 ε	3 𝔢 10 α 15 M 17 β 24 γ 31 δ	3 𝔡 10 𝔢 15 M 17 α 24 β 31 γ	4 γ 11 δ 15 M 18 ε 25 ζ	4 β 11 γ 15 M 18 δ 25 ε	4 α 11 β 15 M 18 γ 25 δ	4 𝔢 11 α 15 M 18 β 25 γ	4 𝔡 11 𝔢 15 M 18 α 25 β	5 γ 12 δ 15 M 19 ε 26 ζ	5 β 12 γ 15 M 19 δ 26 ε	5 α 12 β 15 M 19 γ 26 δ	5 𝔢 12 α 15 M 19 β 26 γ	5 𝔡 12 𝔢 15 M 19 α 26 β	
7 θ 8 G 14 ι 21 κ 28 λ	7 η 8 G 14 θ 21 ι 28 κ	7 ζ 8 G 14 η 21 θ 28 ι	7 ε 8 G 14 ζ 21 η 28 θ	7 δ 8 G 14 ε 21 ζ 28 η	1 η 8 𝔊 15 ι 22 κ 29 λ	1 ζ 8 𝔊 15 θ 22 ι 29 κ	1 ε 8 𝔊 15 η 22 θ 29 ι	1 δ 8 𝔊 15 ζ 22 η 29 θ	1 γ 8 𝔊 15 ε 22 ζ 29 η	2 η 8 G 9 θ 16 ι 23 κ 30 λ	2 ζ 8 G 9 η 16 θ 23 ι 30 κ	2 ε 8 G 9 ζ 16 η 23 θ 30 ι	2 δ 8 G 9 ε 16 ζ 23 η 30 θ	2 γ 8 G 9 δ 16 ε 23 ζ 30 η	
5 μ 12 ν 19 ξ 26 ο	5 λ 12 μ 19 ν 26 ξ	5 κ 12 λ 19 μ 26 ν	5 ι 12 κ 19 λ 26 μ	5 θ 12 ι 19 κ 26 λ	6 μ 13 ν 20 ξ 27 ο	6 λ 13 μ 20 ν 27 ξ	6 κ 13 λ 20 μ 27 ν	6 ι 13 κ 20 λ 27 μ	6 θ 13 ι 20 κ 27 λ	7 μ 14 ν 21 ξ 28 ο	7 λ 14 μ 21 ν 28 ξ	7 κ 14 λ 21 μ 28 ν	7 ι 14 κ 21 λ 28 μ	7 θ 14 ι 21 κ 28 λ	
1 A 2 π 9 ρ 16 σ 23 τ 30 υ	1 A 2 ο 9 π 16 ρ 23 σ 30 υ	1 A 2 ξ 9 ο 16 π 23 ρ 30 υ	1 A 2 ν 9 ξ 16 ο 23 π 30 υ	1 A 2 μ 9 ν 16 ξ 23 ο 30 υ	1 A 3 π 10 ρ 17 σ 24 τ	1 A 3 ο 10 π 17 ρ 24 σ	1 A 3 ξ 10 ο 17 π 24 ρ	1 A 3 ν 10 ξ 17 ο 24 π	1 A 3 μ 10 ν 17 ξ 24 ο	1 A 4 π 11 ρ 18 σ 25 τ	1 A 4 ο 11 π 18 ρ 25 σ	1 A 4 ξ 11 ο 18 π 25 ρ	1 A 4 ν 11 ξ 18 ο 25 π	1 A 4 μ 11 ν 18 ξ 25 ο	
7 φ 8 E 14 χ 21 ψ 25 W 26 S 28 ω	7 φ 8 E 14 χ 21 ψ 25 W 26 S 28 ω	7 φ 8 E 14 χ 21 ψ 25 W 26 S 28 ω	7 φ 8 E 14 χ 21 ψ 25 W 26 S 28 ω	7 φ 8 E 14 χ 21 ψ 25 W 26 S 28 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 W 26 S 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 W 26 S 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 W 26 S 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 W 26 S 29 ω	1 υ 8 𝔈 15 χ 22 ψ 25 W 26 S 29 ω	2 υ 8 E 9 φ 16 χ 23 ψ 25 W 26 S 30 ω	2 υ 8 E 9 φ 16 χ 23 ψ 25 W 26 S 30 ω	2 υ 8 E 9 φ 16 χ 23 ψ 25 W 26 S 30 ω	2 υ 8 E 9 φ 16 χ 23 ψ 25 W 26 S 30 ω	2 υ 8 E 9 φ 16 χ 23 ψ 25 W 26 S 30 ω	
2	9	16	23	30	3	10	17	24	31	4	11	18	25	32	

Erklärung der Abkürzungen

N. 𝔑 Neujahr.
a Sonntag n. Neujahr, Puer natus.
K. 𝔎 3 Könige (Epiphanie).
b 1. Sntg. n. Ep. In excelso throno.
c 2. „ „ „ Omnis terra.
d 3. „ „ „ Adorate Deum I.
e 4. „ „ „ „ „ II.
f 5. „ „ „ „ „ III.
g 6. „ „ „ „ „ IV.
L. 𝔏 Lichtmess (Maria Reinigung).
h Septuagesim. Circum de derunt.
i Sexagesim. Exsurge Domine.
j Quinquagesim. Esto mihi.
k 1. Fastensntg. Quadr. Invocavit.
l 2. „ Reminiscere.
m 3. „ Oculi.
n 4. „ Laetare.
o 5. „ Judica. (Schwarzer Sonntag.)
p 6. „ Palmsonntag Domine ne longe.
V. 𝔙 Maria Verkündigung.
𝔒 Ostersonntag. Resurrexi.
O Ostermontag.
q 1. Sonntag n. Ost. (Weisser Sonntag.) Quasimodo geniti.
r 2. Sonntag n. Ost. Misericordias Dom. oder Pastor bonus.
s 3. Sntg. n. O. Jubilate.
t 4. „ „ „ Cantate.
u 5. „ „ „ Rogate od. Vocem jucunditatis.
C Christi Himmelfahrt.
v 6. Sonntag n. O. Exaudi.
𝔓 Pfingstsonntag. Spiritus Domini.
P Pfingstmontag.
w 1. Sonntag n. Pf. Trinitatis. Domine in tua misericord.
F Frohnleichnam.
x 2. Sntg. n. Pf. Factus est Domn.
y 3. „ „ „ Respice in me.
z 4. „ „ „ Dom. illuminatio mea.
Z. 𝔷 Peter und Paul.
𝔞 5. Sntg. n. Pf. Exaudi Domine.
𝔟 6. „ „ „ Dom. fortitudo.
𝔠 7. „ „ „ Omnes gentes.
𝔡 8. „ „ „ Suscepimus.
𝔢 9. „ „ „ Ecce Deus adjuv.
M. 𝔐 Maria Himmelfahrt.
α 10. Sntg. n. Pf. Dum clamarem.
β 11. „ „ „ Deus in loco sancto.
γ 12. „ „ „ Deus in adjutorium.
δ 13. „ „ „ Respice Dom.
ε 14. „ „ „ Protector nost.
ζ 15. „ „ „ Inclina Dom.
η 16. „ „ „ Miserere mihi.
θ 17. „ „ „ Justus es Dom.
G. 𝔊 Maria Geburt.
ι 18. Sntg. n. Pf. Da pacem Dom.
κ 19. „ „ „ Salus populi.
λ 20. „ „ „ Omnia quae fecisti.
μ 21. „ „ „ In voluntate tua.
ν 22. „ „ „ Si iniquitates.
A. 𝔄 Allerheiligen.
ξ 23. Sntg. n. Pf. Dicit Dom. I.
ο 24. „ „ „ „ II.
π 25. „ „ „ „ III.
ρ 26. „ „ „ „ IV.
σ 27. „ „ „ „ V.
τ 28. „ „ „ „ VI.
υ 1. Adventsonntag od ad te levavi.
E. 𝔈 Mariä Empfängniss.
φ 2. Adventg. Populus Sion.
χ 3. „ Gaudete in Domino.
ψ 4. „ Rorate coeli oder Memento.
W. 𝔚 Weihnachten.
S. 𝔖 Stephan.
ω Letzter Sonntag.

Besondere Tage, welche nicht Feiertage sind:

i + 4 fetter Donnerstag.
j + 2 Fastnacht.
j + 3 Aschermittwoch.
j + 5 Fest der fünf Wunden Christi.
k + 3, k + 5 und k + 6 Fasten-Quatember.
m + 3 Mittfasten.
n + 5 Dornenkrone Christi.
(statt $^{25}/_3$: $^{26}/_3$, statt $^{25}/_3$: $^{8}/_4$.)
o + 5 Fest der sieben Schmerzen Mariä.
von p bis 𝔒 Charwoche.
p + 4 Grüner Donnerstag.
p + 5 Charfreitag.
p + 6 Charsamstag.
q + 5 Lanze und Nägel Christi.
u + 1 erster Bittag.
u + 2 zweiter „
u + 3 dritter „
𝔓 + 3, 𝔓 + 5 und 𝔓 + 6 Dreifaltigkeits-Quatember.
w + 1 Fest des Blutes Christi.
x + 5 Herz Jesu-Fest.
Mittwoch, Freitag, Sonntag nach $^{14}/_9$ Kreuz-Erhöhungs-Quatember.
$^{2}/_{11}$ Allerseelen (wenn $^{2}/_{11}$ Sonntag, am $^{3}/_{11}$).
χ + 3, χ + 5, χ + 6 Lucia-Quatember.
$^{24}/_{12}$ Christabend.

Feste, welche auf Sonntage fallen:

b + 7 Namen Jesu-Fest.
r Fest des heiligen Grabes.
s Schutzfest des heiligen Josef.
Sonntag nach $^{16}/_7$ Scapulirfest.
„ „ $^{2}/_8$ Maria Hinscheidung.
„ „ $^{15}/_8$ Fest des heiligen Joachim.
„ „ $^{30}/_8$ Schutzengelfest.
„ „ $^{8}/_9$ Fest Namen Maria.
„ „ $^{30}/_9$ Rosenkranzfest.
„ „ $^{15}/_{10}$ Kirchweihfest.
„ „ $^{31}/_{10}$ Mariä Schutz.

Das Jahr zerfällt in folgende Theile:

I. Anfang des Jahres N bis K.
II. Faschingszeit (K + 1) bis (j + 2).
Länge des Faschings im:
Gemeinjahr: 27 Tage + Kalenderschlüssel.
Schaltjahr: 28 „ + „
III. Fastenzeit (j + 3) bis (p + 6).
IV. Osterzeit 𝔒 bis (v + 6).
V. Pfingstzeit 𝔓 bis (υ — 1).
VI. Adventzeit υ bis W — 1.
VII. Schluss des Jahres W bis $^{31}/_{12}$.

Abweichungen bei den Protestanten:

Charfreitag (p + 5) Feiertag.
F kein Feiertag.
n^{ter} Sonntag nach P wird genannt $(n - 1)^{ter}$ Sonntag nach Trinitatis.
$^{31}/_{10}$ Reformationsfest.

Abweichungen bei den Griechen:

h — 7 Triodium.
von i bis j Butterwoche.
(j + 1) bis (p + 6) grosse Fasten.
a + 3 Wasserweihe.
w Allerheiligen.
w bis Z Petri Fasten.
$^{1}/_8$ bis $^{15}/_8$ Fasten Mutter Gottes.
$^{15}/_{11}$ bis $^{24}/_{12}$ Weihnachtsfasten.
$^{26}/_{12}$ Muttergottes-Fest.
$^{27}/_{12}$ Stephan.

Die Sonntage sind mit kleinen lateinischen oder griechischen, die Feiertage mit grossen lateinischen, und wenn sie am Sonntag treffen, mit grossen deutschen Buchstaben bezeichnet.

Die Kalenderzahl mit welcher man den Kalender zu wählen hat, ist die Summe der betreffenden Kalenderzahlen aus I und II. In jedem Kalender sind nur die Daten der Sonn- und Fest-Tage angeführt und abgekürzt angesetzt was für Feste es sind.

Jahrform und Consularverzeichniss der Römer.

Das älteste römische Jahr soll zehnmonatlich gewesen sein, indem es die Monate Januar und Februar nicht enthielt. Das Jahr, welches von Numa eingeführt wurde, war eine Art Lunisolarjahr, entfernte sich jedoch in Folge seiner Einrichtung sehr bald sowohl vom Mond- als vom Sonnenlaufe; es enthielt die später gebräuchlichen 12 Monate, doch wurde in Schaltjahren nach dem Februar ein Schaltmonat Merkedonius von 22 oder 23 Tagen eingeschaltet. Es sollte jedes zweite Jahr Schaltjahr sein, und die Einschaltung von 22 und 23 Tagen alterniren, doch wurde nur verhältnissmässig kurze Zeit nach einer bestimmten Regel vorgegangen, und später wurde die Bestimmung darüber, ob in einem Jahre eingeschaltet werden solle oder nicht, ganz dem Belieben der Pontifices überlassen. Dadurch kam der Kalender in solche Unordnung, dass sich die Jahre um mehrere Monate gegen die Jahreszeiten, also auch gegen den zurückgerechneten julianischen Kalender, verschoben.

Es lässt sich daher wegen der grossen Willkür, welche im Kalenderwesen herrschte, und den grossen Verschiebungen, welche die einzelnen Jahre erlitten, bis zur Zeit Caesars nichts Bestimmtes über die Reduction eines römischen Datums auf irgend ein anderes sagen, und man muss sich mit der Annäherung begnügen, welche man erhält, indem man die von Cäsar eingeführte Jahrform auch für die frühere Zeit gelten lässt.

Die unter dieser Voraussetzung gerechnete Tafel für die Jahre der Stadt findet sich auf pag. 20, gibt aber für Daten des verschobenen römischen Jahres nur genäherte Werthe. Nur im sogenannten Rusticalkalender ausgedrückte Daten, bei denen angeführt wird, wie viel Tage (partes) seit dem Eintritte der Sonne in ein Zeichen verflossen sind, lassen sich ziemlich genau auf den zurückgerechneten julianischen Kalender reduciren, da man die ersten Tage der Zeichen in dem Kalender pag. 30 und 31 angesetzt findet und diese Ansätze, welche sich übrigens um etwa acht Tage von dem astronomischen Eintritte der Sonne in die betreffenden Zeichen unterscheiden, nur um ein bis zwei Tage schwanken. So entspricht z. B. „sole partem nonam geminorum obtinente" dem 27. Mai julianisch, da der erste Tag der Zwillinge (pag. 30) auf den 19. Mai fällt.

In den römischen Zeitangaben werden selten Jahre der Stadt genannt, sondern es ist das Jahr fast immer nur durch die Namen der zwei Consuln bezeichnet, welche in demselben amtirten. Um nun ein solches durch die Namen der Consuln bezeichnetes Jahr auf das entsprechende Jahr der Stadt reduciren zu können, folgt ein Verzeichniss der römischen Consuln mit Angabe des Jahres der Stadt, in dem sie amtirten. Dasselbe ist nach dem Verzeichnisse von Almeloveen „Fastorum Romanorum Consularium libri duo" entworfen und zwar ist dabei das zweite, nämlich das alphabetische Verzeichniss Almeloveen's zu Grunde gelegt, da man im Allgemeinen zu den gegebenen Namen der Consuln das Jahr, nicht aber zu einem gegebenen Jahre die Consuln zu suchen hat.

Die gedrängte Form, in welche dieses Verzeichniss gefasst werden musste, machte eine etwas complicirtere Einrichtung desselben nothwendig, welche hier kurz erklärt werden soll. Der Umstand, dass einestheils häufig dieselbe Person mehrmals das Consulat bekleidete, anderntheils es auch der Mangel an Raum nicht gestattete, die Vornamen mit aufzunehmen, so dass auch verschiedene Consuln unter dem ihnen gemeinsamen Familiennamen zusammengefasst werden mussten, bringt es mit sich, dass sehr häufig zu einem und demselben Namen mehrere Jahre gehören. Die Entscheidung, welches von diesen Jahren in einem speciellen Falle zu wählen ist, kann nur der Name des zweiten Consuls bringen, es wurde daher in dem folgenden Verzeichnisse den Angaben der Jahre, in denen ein Consul amtirte, stets ein oder mehrere Buchstaben angehängt, welche abkürzend den Namen des zweiten Consuls anzeigen, so dass man auch bei einer grösseren Zahl von zu einem Namen gehörigen Jahresangaben doch in einem bestimmten Falle nicht in Zweifel sein kann, welche zu wählen ist.

Noch ist zu bemerken, dass in den römischen Zeitangaben bei Nennung der Consuln den Namen derjenigen, welche mehr als einmal das Consulat bekleideten, eine Ordnungszahl angehängt wird, welche anzeigt, das wievielte Consulat gemeint sei. Diese Zahlen finden sich auch in dem folgenden Verzeichnisse angeführt, und zwar beziehen sich hiebei die vor den Jahreszahlen stehenden römischen Ziffern auf den ersten, die dem abgekürzten Namen der Mitconsuln folgenden Ziffern dagegen auf den zweiten Consul.

Man findet das zu einem gegebenen Consulate gehörige Jahr sowohl unter dem Namen des einen, als auch des andern Consuls. Hätte man beispielsweise die Angabe „Didio et Metello consulibus", so findet man unter Didius sofort das Jahr 655; sucht man unter Metellus, so findet man zwar bei diesem Namen viele Jahresangaben, aber auch da sieht man sofort, dass nur das Jahr 655 gemeint sein könne, da nur bei diesem Jahre der der Jahresangabe folgende Buchstabe mit dem Anfangsbuchstaben des zweiten Consuls Didius stimmt. Hätte man ebenso „Commodo V et Glabrione II consulibus", so findet man ebenfalls sowohl bei Commodus unter V das Jahr 939 und den zweiten Consul G(labrio), als auch bei Glabrio unter II dasselbe Jahr 939 und den Namen des zweiten Consuls C(ommodus) V.

Verzeichniss der römischen Consuln.

Ablavius 1084 B.
Abundantius 1146 T III.
Acerronius 790 P. N.
Acidinus 575 F.
Acilius 807 A, 721 C, 640 P, 601 Q.
Acyndinus 1093 P.
Adelphius 1201 M.
Adrianus I 861 C, II 871 S, III 872 R.
Adventus 971 A.
Aebutius 291 S, 313 Vi. F, 256 Ve.
Aelianus 940 C, 990 J. 978 Max, 937 Mar, 916 P. A, 869 V.
Aelius 743 P, 890 V.
Aemilianus 959 Al, II 1002 Aq, 1012 B, 1607 D, II 620 P, 603 M, 997 P, 1029 T. II
Aemilius 759 A, 6.8 Ae. 677 B, 271 C. F, 288 Q. F, II 456 F. II, II 592 A. G, 276 L, 432 Sa, 720 M, 277 Ser, 384 Sca, 536 T, 345 C. Val, 285 L. Val, 1248 Via, III 282 Vir.
Aenobarbus 785 A. S., 660 C, 562 F, 592 Le, 658 Le, 700 P, 738 Sc. B., 122 Sc, 632 F. St, 785 V.
Aetius 1207 A. S. I 1185 V, II 1190 Si, III 1199 Sy.
Afranius 694 M.
Africanus 549 D, II 560 L, F 741 M, J 969 M.
Agapetus 1270 A. IV.
Agricola 983 C, 1171 E.
Agrippa I 717 G. T, II 726 A VI, III 727 A VII, 775 G, 778 L, 717 T, 785 V.
Alarianus 852 P.
Albinus 959 Ae, 1098 Am, 655 An, I 121 V. Cal I, II 481 V. Cal II, 376 Cap, 512 Cat, II 525 Ce, 1098 Co, II 1016 D, 1246 E II, III 509 G, 603 L, N. 980 M, P. 520 M, 600 O, 568 Ph, 571 Pl, 909 Pr, 644 R, II 917 S II, 1197 Th XVIII, 306 Tr.
Albus 291 F.
Alexander 975 A, 870 C, II 979 M, III 983 D II.
Alypius 1200 A.
Amantius 1098 A.
Amarianus 517 C.
Ambustus I 395 P, C 397 P, II 399 Lae II, III 401 C, 365 Lo.
Amintianus 244 C.
Anastasius I 1245 R, II 1250, III 1260 V, IV 1270 A.
Anatolius 1193 V.
Anicius 594 C.
Annianus 1067 V.
Annius 861 A.
Anthemius 1268 F, 1158 S. II, 1268 V VIII, II 1221.
Antius 846 Q.
Antiochianus 1023 G.
Antiochus 1184 B.
Antistius 776 A, 748 L. B, 808 Nero, 803 S. Nero.
Antoninus II 911 Ad, 872 Ce, I 955 Se III, II 958 S. G II, III 961 S. G III, IV 966 B II, II 972 Sa, III 973 C, IV 975 Al, II 892 P, III 893 A. C., IV 898 A. C. II, 806 S. III 914 A. V. II, VI 943 S.
Antonius 655 A. P., 710 Cae V, 691 Cl, 1135 S. E.
Anullinus II 952 F, 969 S II, 1048 T.
Aper 893 C, 960 M, II 929 P II.
Apollinaris 922 P.
Apollonius 1213 M.
Appius 1292.
Appulejus 725 A V, 734 N, 767 P, 455 V V.
Aprianus 996 P.
Apronianus 944 R, 912 C, 870 N, 876 Pae, 921 Pau, 761 Av. II.
Apronius 792 C II.
Aquilianus 1002 Ae II, II 969 Au, 878 As II, 1049 M II, 249 Ruf. F., 915 Rus.
Aquilius 653 M V, 968 S, 635 T.
Arbetio 1108 L.
Arcadius I 1138 R, II 1145 R, III 1137 H II, IV 1119 H III, V 1155 H V, VI 1159 P.
Arcesilaus 1020 P.
Ardaburius 1200 A. C, 1180 H.
Areobinda 1187 A. P, 1259 M.
Arintheus 1125 M.
Aristaenetus 1157 H VI.
Aristobulus 1038 D II.
Armatius 1229 H II.
Arrianus 306 P.
Arruntius 759 L, 732 M.
Arvina II 423 C, I 449 T I, II 166 T II.
Asclepius 1252 J.
Asclepiodotus 1015 H, 1176 M.
Asiaticus II 878 A, 671 B. N, 561 L, 821 N, II 799 S, 796 V II.
Asina II 500 C II, 494 D, 533 R.
Asinius 807 Ae, 776 An, 716 C, 714 D II, 815 M.
Aspar 1187 A.
Asper 965 A.
Asperus 709 M.
Asporatius 1205 H.
Asprenas 791 J, 817 La, 881 Li, 782 P.
Asterius 1217 Prae, 1202 Pro.
Atarius 301 C. T.
Atilianus 888 P.
Atilius 861 A.
Atratinus 258 A, II 264 A II, 812 F II, 720 L, 311 Mu. S. 330 V, II 332 Me, III 330 Mu II.
Atticus 510 R II, 1150 Cae, II 513 Ce, 888 L. Po, 995 Pr, 818 Sil, 822 Sim, 896 T.
Aufidius 882 C. S.
Augur 740 C, 752 L, 871 V II.
Augurinus I 258 A I, II 261 A II, 356 L, 310 Ph, 263 Ma, 450 Me, 298 P. 297 R II, 304 Su II, 885 Se II, 909 Si.
Augustus II 721 Tu, III 723 M, IV 724 Cr. A. V. Cl, V 725 Ap. Val, VI 726 Ag II, VII 727 Ag III, VIII 728 Ta II, IX 729 Sila. X 730 F, XI 731 V. Pi, XII 749 Sul, XIII 752 Silv. Pl, III 914 Aug. II.
Aurelianus II 1024 R, II 1027 C, III 1028 M, 1153 S.
Aurelius 628 Aem, 916 Ael, M. Cae, 893 A. P III, M. Cae 898 Cae IV L. Lo. 635 C. L. Co. 610 Sa. G C, Co 554 S. G.
Aurunaeus II 262 C. V II.
Aurunus 252 F.
Ausonius 1132 O.
Avienus 1251 Po, 1255 Pr. 1203 V VII.
Aviola 992 G, 807 M, 875 P.
Avitus 761 A. 897 M, 846 Pol, 962 Pom.
Balbinus II 966 A. C, 890 V. Cae. II.
Balbus 610 Ca, 882 Ce II, 714 Cr, 604 F, 634 M, 772 S, 748 V.
Barbarus 910 R.
Barbatus II 287 P, 284 Regil, IV 309 F, V 312 G. M II, 910 Regul.
Barbula 438 Br, II 444 Bu III, 524 P, 473 Ph.
Barea 779 G.
Barus 913 B.
Basiliscus II 1229 A, 1218 H.
Basilius 1294, 1216 V.
Bassus 1074 Ab, II 1012 An, 1164 An, 1021 Au II, 711 Ca, 817 Cr, 1011 F. T, 1071 Gal, 964 Gen, 823 Pae, 1161 Ph, II 1042 Q, 831 V.
Bauto 1138 A. I.
Belisarius 1288.
Bestia 613 N.
Bibulus 879 V II, 695 Cae.
Blaesus I 501 C, II 510 A.
Blasio 484 P, II 497 R.
Boëthius 1240, 1263 Eu, 1215 S.
Bolanus 864 P.
Bradua I 938 M, II 914 A, 861 G, 913 V. II.
Brutus I 418 B, II 412 Cu. V, III 141 B II, I 463 Me III, II 477 Cor II, 677 Ma. Ae, 616 N. S. 430 Cam II, 246 Col, 576 V.
Bulbus 671 A, 509 R, II 519 T.
Burrus 934 C III.
Caecilius 637 M, 611 Pa, 770 Po, 548 V.
Caecina 822 V.
Caecus 448 F. V, II 459 F. V. II.
Caedicius 498 L.
Caelius 660 D. A.
Caepio 501 R, 551 G, 614 L. S, 585 Ph II, 618 Po, 618 Serr, 551 Serv.
Caesar 537 O, 663 Ph, 661 L. R, 690 F, I 695 B, II 706 I, III 708 L., IV 709, V 710 A, 754 P. Ae, 712 V.
Caesarius 1150 A.
Caesianus 702 G. A. II.
Caesonianus 642 D, 696 G, 606 M.
Caetheus 1257.
Calatinus 496 P, II 500 C. S. A. II.
Caldus 660 A.
Calenus 420 C IV, 707 V.
Caleppius 1200 A.
Calibus 622 L.
Calphurnius 690 C.
Calpurnianus 693 M.
Calpurnius 643 S, 621 M.
Calvinus 121 Al, II 124 Al II, 423 Ar II, 471 D, 6 0 L, 701 M, II 714 P.
Calvisius 779 G, 750 P.
Calvus 532 M, II 391 P II, 612 S.
Camerinus 110 D, 765 F II, 891 Ni, 788 No, 762 S.
Canillius 406 C. R, 785 D, I 417 Moe, II 430 R, 351 J, III 361 P, V 371 R II, 761 Q.
Candidus II 958 Q II.
Canina 461 Le, II 481 Li.
Caninius 752 F, R. 742 Q.
Capitolinus 376 Al, 461 Am III, 1027 Au II, 367 Cor V, III 370 Cl, 371 Cos, 391 F, V 312 M II, VI 316 La, 396 Lae, 333 Mu, 363 P, II 374 R, 387 S, 388 Vi, III 290 Vi II, 355 Vo.
Capito 721 Ae, 812 Ap. V., 765 C, 759 P, 820 R.
Caprarius 641 C.
Carbetus 297 R. II.
Carbo 641 Ca, I 669 Ci III, II 670 Ci IV, III 672 J. M. G.
Carinas 711 B. V.
Carinus I 1036 C, II 1037 N.
Cassius 658 D, 647 M, I 253 T. O. V., II 262 C. A. II, III 269 P. V., 681 T, 630 S. C.
Castinus 1177 V.
Castus 823 D.
Cato 640 B, 550 F, 636 R, 656 S.
Catullinus 1131 M.
Catulinus 883 A, 1102 U. L, 784 S.
Catulus 512 A, 652 M IV, 676 L.
Catus 556 F, 757 S.
Caudex 490 F.
Caudinus 517 F. A, 518 V.
Celer 793 Q, 1261 V.
Celsus 861 Ad I, 1134 F. S, II 882 Mar B. A., 822 An I, II 866 C, 815 G, 917 M.
Censorinus 605 M, 716 G, 715 S.
Cento 511 T.
Centumalus 525 A II, II 543 M, 457 S.
Cerealis 859 C, 1111 T. D, 968 L II.
Cerretanus I 432 L. S, II 436 C III.
Cestius 731 P, 788 S.
Cethegus 923 C, 934 G, 557 R, 573 Ta, 550 Tu, 777 V.
Cicero 691 A.
Cicurinus 261 C II, 256 H. 351 M, 293 T, 300 V.
Cilo I 946 S, II 957 L.
Cincinnatus 370 Ca, 340 P. Co, 327 A. Co, 317 F, 378 Ma, 321 Ma, 275 VI II, III 335 Va.
Cinna I 667 O, II 668 M VII, F II, III 669 C I, IV 670 C II, 627 L. R.
Clarus 870 A, 923 C, 946 F. II 899 S.
Claudius II 795 La, III 796 VIII, IV 800 VI III, V 804 O, 190 F, 517 Li. II 1022 Pa, 662 Pa, 570 Po, 284 T. Q., 295 L. Q., 260 S, 513 T, 295 Vo II, 118 Vo.
Claudus 483 C.
Clearchus 1137 R.
Clemens 818 D XVII, 918 T.
Clementinus 983 A, 1266 P.
Clepsina 483 C, 478 G II, II 181 R. L.
Cloelius 257 I, II.
Clovius 725 F.
Coelimontanus 261 C, 309 M, 286 P. N, 382 S.
Collatinus 246 H.
Collega 816 P.
Comazon II 973 A. H. III.
Cominius II 262 C. V, 254 L, 383 P.
Commodus I 930 Q. II 932 Ve, III 934 B, IV 936 VI II, V 939 G II, VI 943 S, VII 945 Pe II, 841 Pr, 859 C, 889 Po, 067 T.
Constans 1167 C, I 1092 C II, II 1095 C III.
Constantinus I 1060 M. H. IX, II 1065 L. II, III 1066 L. III, IV 1068 L. IV, V 1072 L. J., VI 1073 C. J., VII 1079 C. IV, VIII C. J. IV, 1210 R.
Constantius I 1011 M, II 1049 D VI, III 1053 M XII, IV 1055 M IV, V 1059 M V, VI 1059 M VI, 1088 R. A, II 1092 C, III 1095 C II, IV 1079 C III, V 1105 C. J. I, VI 1106 C. J. II, VII 1107 C. J. III, VIII 1110 J. I, IX 1111 J. II, X 1113 J. III.
Corbulo 792 M II.
Cornelianus 990 P.
Cornelius 594 A, II 423 De, 573 B, 491 Du, 294 F III, 270 F, 557 Q. M., 533 M. M., 753 P, 722 Va, 809 Vo.
Cornificius 719 S. P.
Cornutus 234 A, 263 F II, 256 L.
Coruncianus 474 L.
Corvinus 165 N, 408 P, 798 V II.
Corvus 367 Ca, I 407 L IV, II 109 VI, III 412 Co, IV 120 R, V 455 P.
Cossus 778 A, 321 Ca, 327 Ci, III 412 Co III, 329 F, II 388 Cr, 347 J, 342 M I, 344 M II, III 360 M V, 327 Po I, 349 Po II.
Cotta 554 P. Gu. Ma, 610 S. Ga, A, I 502 Ge I, II 506 Ge II, 680 L, 773 V, Mes, 635 Met, 679 O, 689 T.
Crassus 724 O IV, 549 S. A, 714 Bal, 817 Bae, 406 Ca, II 388 Co II, 321 L. Fi. 373 Q. Fi, 193 Fi, 314 Pa, 419 D. H. 325 J, 657 Le, 710 Le. A., II 508 Li, 583 Lo, I 684 P. M. I, II 699 P. M. II, 319 Mal, 491 Max, 566 P. II, 790 Pi, 659 Sc, 486 So, II 125 V.
Creticus 760 N.
Crispinus 949 A, 866 C II, 919 De II, 745 Dr, 977 J, 546 M V, 863 O, II 797 T.
Crispus I 1071 L V, II 1072 C II, III 1076 C III.
Cruscellus 705 M II.
Curio 678 O.
Curius 461 R.
Cursor V 442 J. B. II, III 436 C II, 368 La, I 429 Li II, II 482 M II, II 435 Ph III, IV 440 Ph IV.
Curtius 310 G.
Cynegius 1141 T II.
Cyrus 1194.
Dagalaiphus 1119 G, 1214 S.
Dalmaticus 637 S.
Dalmatius 1086 X. Z.
Dolianus 1111 C.
Decianus 496 P. II.
Decius II 1003 G, III 1004 D, 1239 L, 443 V, 415 S, 1282.
Decula 673 D.
Decianus I 461 R, II 419 L, III 480 M.
Denter 453 P.
Dexicratus 1256 V.
Dexter 1016 A, 978 F, II 949 C. P.
Didius 655 M.
Dio II 982 A III, 1044 T II.
Diocletianus I 1037 R, II 1038 A, III 1040 M II, IV 1043 M III, V 1046 M IV, VI 1049 C II, VII 1052 M VI, VIII 1056 M VII, IX 1057 M VIII.
Dionysius 1182 Fl.
Dioscurus 1195 E.
Dives 549 S. A.
Dolabella 710 A, 471 C, 673 De, 839 De XII, 595 N, 763 S.
Domitianus I 823 Mu II, II 826 Me, III 827 V V, IV 828 Mu III, V 829 Ae II, VI 830 Ag, VII 833 V, VIII, VIII 835 P. S, IX 836 R II, X 837 J. S, XI 838 F, XII 839 D, XIII 840 V. S. I, XIV 841 R, XV 843 N II, XVI 843 V. S. II, XVII 848 C.
Domitius II 714 A, 785 Cam. S, 658 Cas, 700 A. Cl 670 Coe, 632 F, 562 Q, I 701 V.
Donatus 1013 S II.
Dorso 410 C. R.
Drusus 768 F, II 774 T IV, 612 Cae, 745 Cr.
Duilius 194 A, 419 C.
Dynamius 1241 S.
Eburnus 638 G.
Equitius 1121 G III.
Euagrius 1135 A.
Eucherius 1134 S.
Eundius 1139 H.
Eudoxius 1195 D.
Eusebius 1112 H, 1242 P, II 1216 A, 1100 R.
Eustachius 1174 A.
Eutarichus 1263 B, 1272 J.
Eutropius 1140 V III.
Eutychianus 1151 H IV.
Extricatus II 970 P.
Fabianus 954 M.
Fabius 313 Aeb, 288 Aem II, 271 Aem, III 296 L. C, 270 S. C, 433 Ful, II 271 Fur, II 273 J, 275 Man, IV 540 Marc. III, II 445 Marcl, 460 Mu IV, I 297 P, 297 N II, II 290 Q III, 272 Val, III 276 Vir, 787 Vit.
Fabricius II 176 A II, 752 Ca, 172 A. P.
Facundus 1089 N.
Falco 946 C.
Falto 516 G, 515 T.
Faucius 632 A, 593 V.
Faustinus 1015 G V, 963 R. C.
Faustus 1236, II 1051 G, 1243 L II, 1191 Th. XVI.
Felix 1264 S, 1181 T.
Felicianus 1090 T. 984 P.
Festus 1192 T. J. XVIII, 1225 M.
Fidenas 317 Cl, 373 P. Cr. II 377 Si, III 356 Mal, 318 Mam III, II 326 T, 331 C. Cr, III 337 Si II, 358 J II.
Figulus 690 C, I 592 S. N I, II 598 L.
Filoxenus 1275 P.
Fimbria 650 M. N. II.
Flaus 329 C.
Flaccinator 437 Vo, 322 Vi.
Flaccus 620 Ae II, 671 As, 730 Au. X, 619 Cal, 559 Cal, 190 Cand, 517 Candi, 668 Cl, 493 Cr, 768 D, 575 F, 927 O, 661 He, 623 Hi, 517 L, 602 M III, 654 M VI, 623 Mu, 619 Pi, III 372 Pu III, III 542 Pu, 716 Pu, 527 Re, 770 Ru, II 528 T II, III 530 T III, 515 V.
Flamininus 631 M, 604 B.
Flaminius 536 Ae, 562 C, II 537 G, 567 L, 531 P.
Flavius 721 P.
Flavus 254 Au, 249 Aq, 257 S.
Florentius 1268 A, 1182 D, 1271 M, 1114 T.
Florus 495 S.
Fontinalis 301 C. T.
Fravitta 1154 V. C.
Fronto 952 A II, 882 S, III 853 T III.
Fulginiacus 946 S.
Fulvianus 575 P.
Fulvius 620 A II, 512 Cl, 457 Co, 433 F, 629 Pl, 450 Po, 543 S.
Fulvus I 638 D XI, II 842 A, 873 S.
Fundanus 804 S.
Fundulus 511 G.
Furius 314 Cr, 274 Cos. P. II. 302 II, 281 M. V, 267 N, 782 R, 283 P.

Verzeichniss der römischen Consuln.

Furnius 725 C, 737 S.
Fucianus 941 S.
Fuscus 1011 B II, II 678 D.
Fusus 291 A, 319 B IV, II 652 M.

Gabinius 696 P.
Galba 775 A, 554 C. C, 610 L. C, 646 Se, 786 Sy, II 822 V.
Gallicanus 1070 B, 990 Syl. 1083 Sym, 880 T, 903 V.
Gallienus I 1007 Va II, II 1008 Ve III, III 1010 Va IV, IV 1014 Va, V 1015 P, VI 1017 Sat, VII 1019 Sab, 789 P.
Gallus 717 A, 778 Ba, 661 Br, 746 Cen, 504 Cet, 815 Cel, 1051 Fa II, 927 Fl, 511 Fu, 651 H, 588 M. C. Marc., 862 C. N. Marc., 815 Meri, 788 N, 485 P, 951 Se, 1265 Se, 1005 Ve, 892 Ve.
Geganius 263 M, II 612 B. Q V.
Gellius 682 L.
Geminus 551 Cae, I 502 Co I, II 506 Cu II, 537 F. R II, 782 G, 552 N, 810 P, 293 T.
Gentianus 964 B.
Genucius 392 Ae II, 452 Co, 310 Cu, 690 S, II 393 S II.
Germanicus II 771 Ti III, II 792 C, II 771 Ta.
Geta I 958 A II, II 961 A III, 618 E, 956 P II, 800 V.
Gaetulicus 779 C.
Glabrio 905 H. G, II 939 C V, 1009 M II, 563 N, 690 O, 687 P, 877 To, 841 Tr.
Gordianus 992 A, II 994 M, 994 P.
Gracchus I 539 A III, Mer II, V III, II 541 Max, 516 F, I 577 P, II 591 T. H.
Gratianus 1119 D, II 1124 P, III 1127 E, IV 1130 M, V 1133 T I.
Gratidianus 672 C III.
Gratus 1083 D II, 1033 M, 974 S.
Gurges 462 S, 478 C, 489 V.

Habitus 761 A.
Hala I 390 A, II 393 A II, 412 R IV.
Hasta 867 V.
Haterius 775 S, 806 J.
Heliogabalus II 972 S II.
Helva 256 Ci, 419 Cr, 292 Pr, 313 Vi.
Herculianus 1205 A. S.
Herculianus 924 S. II.
Herculius 661 F, 720 M.
Herminaricus 1218 B.
Herminius 307 V.
Herodes 896 T.
Herodianus 1166 L.
Hiberus 886 S.
Hierius 1180 A.
Hilarianus 1085 P.
Hirtius 711 P.
Hispo 851 G.
Homullus 905 G.
Honorius 1109 E, II 1147 A III, III 1149 A IV, IV 1151 E, V 1155 A V, VI 1157 A, VII 1160 T II, VIII 1162 T III, IX 1165 T V, X 1168 T VI, XI 1170 C II, XII 1171 T VIII, XIII 1175 T X.
Horatius 302 F, 278 Me, 298 Ml, 302 Q, 306 V.
Hortensius 640 O, 685 M.
Hosidius 800 V.
Hypatius 1113 E, 1253 P.
Hypsaeus 629 F.

Illus 1231.
Importunus 1262.
Isauricus 106 J. C II, 713 P.
Isidorus 1189 S.
Italicus 821 T.

Januarius 1081 J, 1011 M II.
Joannes 1291, 1252 A, 1251 Pau, 1290 Pu, 1209 V.
Jordanes 1226 S.
Jovinianus 1117 V.
Jovinus 1120 L.
Julianus 791 As, 990 Ae, 977 Cr, I 1109 Co VIII, II 1110 Co IX, III 1113 Co X, IV 1116 S, 928 Pl, 1075 Pr, 1078 Pau, II 901 T II.
Julius 273 F II, II 706 I, 908 Mac, 663 Mar, II 320 Vir. T.
Julus 354 Ca, 347 Co, 325 Cr, II 358 F, 266 P. R. M, II 350 A. M, III 321 T. V II.
Juncus 935 S, 656 M.
Junius 645 Co, 808 H, 671 M, 505 Cl. P, II 442 Cu.
Justinianus 1274 V, II 1281, III 1286, IV 1287 P.
Justinus 1272 E, II 1277 G, 1293.
Justus 1081 J, 864 S II.
Juventius 591 S II, 687 S III.

Labeo 571 M.
Laelius 748 An, 564 As, 614 S.
Laenas 581 A, II 397 A II, III 399 A III, III 405 S, IV 407 Co, 596 Le, 582 Li, 615 Pl, 622 Rup, 439 Rut.
Laetus II 968 C.
Laevinus 474 C, 578 Sp, II 514 M IV, 534 Se.
Lamia 756 S.
Lampadius 1283 G.
Lanatus 316 Co VI, 308 Cu, II 315 M, III 379 Pr, 278 Pu, 306 R II, 252 T, 303 V. C.
Largus 795 Cl. II, 900 M.
Larcius 721 V.
Lartius 251 Co, II 257 Cl.
Lateranus 847 A, 907 C. O, 387 M, 950 R.
Lecanius 817 L.
Lentulus 592 Ae, 778 Ag, 657 L. Cr, 710 M. Cr, 479 D II, 598 M. F II, 682 G, 736 L, 751 Mas, 697 Mel, 608 Mu, 813 N IV, 682 O, 555 Pae, 128 Ph II, 753 Pl, 682 Po, 555 T, 518 V.
Leontius 1096 S.
Leo I 1211 M, II 1215 V, III 1219 T, IV 1224 Pr, V 1226, J 1227.
Lepidus 759 A, 708 Cae III, 469 Can, 676 Cet, 567 P, 596 Lae II, 733 Lo, 532 Mal, 617 Men, 720 Mem, 628 O, 579 Mu, II 712 P, 579 Se, 704 T. St. II, 680 Vo. Tu, 879 Ve.
Libo 881 As, 720 At, 957 S. Cl II, II 429 Cu, 441 L. III, 738 P, 487 R, 769 T.
Licinius 780 Ce, I 1064 G VIII, II 1065 Co II, III 1066 Co III, IV 1068 Co IV, V 1071 Cri, 1072 Ca V, 817 L, 659 M.
Licinus 570 P, 508 Cra II.
Ligus 582 L.
Limenius 1102 P.
Livius II 547 C, 566 M.
Lollianus 1108 A.
Lollius 733 L, 882 N.
Longinus 658 A, 650 Ca, 583 Cr, 1239 D, II 1243 F. J, 647 M, 783 S, 764 Ta, 590 To, 802 Var, 783 Ven.
Longus 560 Af, 365 Am, 356 Au, 255 C, III 111 L, 418 P, 536 Se, 498 R II, 311 Si.
Lucillus 1018 V II.
Lucius 1166 H.
Lucretius 735 S, 217 V. P, II, II 251 V. P. IV.
Lucullus 603 A, 680 C, 681 V.
Lupercus 888 A.
Lupicinus 1120 J.
Lupus 964 C, 985 M, 1031 P II.
Luscinus I 472 P. L, II 176 P II, III 481 C II.
Luscus 601 N.
Lutatius 676 A, 512 M II.

Macedonicus 611 P.
Macrinus 263 A, I 308 J. T, II 312 B V, III 318 F, 315 L II.
Macrinus 917 Ce.
Maculus 117 Ca.
Magnus 1213 A, 606 Cae, I 684 Cr I, II 699 Cr II, III 701, 702 M. P. S, 1271 F, 750 V.
Majorianus 1211 L I.
Malleolus 522 L.
Mallius 618 R.
Maluginensis 351 Cic, II 369 Clo, 319 Cr, 362 Po, 270 Vi, 296 Vi III.
Mamercinus 392 A, G, 378 C II, 352 F, 266 C. J, 350 L. J, 389 L. S, 323 M, 416 Ph, 285 Pot. V, V 379 Pop IV, II 277 S, 364 T, II 288 Q. Vi, 271 K. Vi, 345 Vol, III 282 Vop. Vir, 384.
Mamercus 677 J, 414 P V II.
Mamertinus 1115 N, 985 R.
Mancinus 609 A, 617 P, 584 S.
Manilius 605 C. M.
Manlius 631 B, 428 C. A II, 275 Fu, 575 Ful, 281 Fur, 576 J, 513 L, 390 M, 589 O, 748 T, 408 P.
Marcellinus 1028 A III, 698 Ph, 1091 Pr.
Marcellus 979 Al II, 732 Ar, 807 Av, I 532 Ca, 539 Gr. Ver, III 540 Ver IV, IV 544 Lae II, V 546 Cri, I 704 P, II 705 Cru, III 602 F, 588 S. Ge, 571 La, 882 Lo. Ge. C II, II 550 N II, 424 Po, 558 Pu, 703 R. Sul, 857 Sur II.
Marcianus 1204 A, 1225 P, 1222 Z.
Marcius 605 Manl, 666 P, II 585 S, 666 J, 398 Manl II, 696 Me.
Marinianus 1176 A, 1021 O. P. II.
Marius 672 Ca, 815 Ae. G, I 647 L. D, S. II, II 650 Fl, III 651 O, IV 652 Cat, V 653 Aq, VI 654 Fl, VII 668 Ci.
Martialis 810 N II.
Marullus 937 Ae.
Maso 523 M.
Maternus 938 B.
Matho 521 V, 523 M.
Mavortius 1280.
Maximianus 1017 C, III 1053 C III, IV 1055 C IV, V 1058 C, VI 1059 C, 1061 D X, I 1037 M, II 1040 D III, III 1043 D IV, IV 1046 D V, V 1050 M. C. II, VI 1052 D VII, VII 1056 D VIII, VIII 1057 D IX, IX 1060 C. M. V., 1064, II 1041 J, II 1050 M.
Maximinus 989 A.
Maximus 1276, 976 An, 966 Af, 520 L. Al, 960 Ap, II 1030 Aq, 709 As. R, 897 Av. Le, 990 N. Al B II, I 543 Ca II, 299 Coe, VII 1080 Cou, 792 Cor, II 554 Cot, 491 Cr, II 482 Cur II, II 1009 Gl, 904 Gor, 541 Gr II, 1041 J, 965 L, 521 Ma, 443 Mo, 638 Op, 925 Or, 168 Pae, II 986 O Pal, II 1196 F. Pat, 987 U, 802 Po, 649 R, 815 S, 1186 Th J XIV, 1044 Ti, II 856 TrV, 746 Tu, II 526 Ve II, III 489 Vi, 1006 Vu II, 612 Met, 1172 Pl.
Medullinus 330 A, I 342 M. C, II 316 C. C, 360 P. C, 353 M, 357 P, 385 P V, 291 B, 281 V.
Megellus I 450 A, II 461 R, III 463 B, 492 V.
Mammius 720 Ae. L. B.
Menenius 278 H, 252 P II, 303 S.
Mento 321 C.
Merenda 190 D III.
Merobaudes IV 1130 C, II 1136 S.
Merula 561 T.
Messala 1259 Ar, 723 Au III, 693 Calp, 701 Calv, 773 Cot, 1053 G, 751 Le, 566 Li, 811 N III, 868 P, 712 Q, 967 Seb I, 566 Sal, 591 St, 868 V.
Messalinus 826 D II, 900 Le, 751 Le.
Metellus 631 A, II 507 B, 641 Ce, 611 A. Cl, 635 Co, 655 D, 631 Pl, 685 H. 686 Mar, 612 Mae, 503 Pa, 518 Ph, 637 S, 470 T, 656 V. J.
Minutius 513 C. S, 557 C. C, 263 G, II 297 N, 258 S, 298 H, II 261 S II, 450 P. M.
Modestus 1125 A, 1172 Pl, 981 Pr.
Monaxius 1172 P.
Mucianus 921 P.
Mucianus III 828 D IV, 951 Fa, 623 Fl, 1265 P.
Mucius 637 Cae, 650 L, 620 Cal.
Mugillanus 311 A, II 330 A III, 333 Ca, 311 R, 328 S.
Mummius 608 L.
Murena 692 S.
Mus I 443 M, II 117 R III, III 458 R IV, IV 160 R V, 475 S, 415 T.
Muschianus 1265 P.
Mutilus 762 S.

Nasica 616 Br, 613 Bo, I 592 F, 563 G, II 560 M II.
Natalis 821 A.
Nautius 287 F. G, II 297 F IV.
Nesterius 1143 V. IV.
Nepotianus 1089 F, 1054 T II.
Nero 908 Vel, II 810 Pi, III 811 M, IV 813 L, 552 Gem, I 731 Ver, II 717 Pi II, III 771 Ger II, IV 774 D II, 547 Sa, V 781 So.
Nerullinus 803 A. V.
Nerva 734 A, 300 C, I 821 V III, II 813 D XV, III 850 R III, IV 851 T II, 718 P, 775 R, 781 S, 818 V.
Nevitta 1115 M.
Nigrinianus 1103 S.
Nigrinus 790 A.
Niger 870 A, 891 C.
Nobilior 595 D, 601 L, 489 P, 565 V.
Noctua 465 C.
Norbanus 768 D. C, 671 Sc. A, 772 Si.
Novianus 788 C.
Numerianus 1037 C II.
Numicius 286 V. Coe.

Octavius 679 A. Co, 667 Cl, 678 Cu, 626 L. R, 563 M. T.
Olybrius 1132 A, 1148 P, 1217 R. Fl 1211, A 1279.
Opimius 690 A. G, 633 F. M.
Opimianus 908 P.
Opilio 1277 J II, 1206 V.
Optatus 1087 P.
Orestes 597 C, 1283 Lam, 688 Leo, 628 Lep, 651 M III.
Orfitus 1023 A, 663 Cr, 804 Cl V, 907 L, 925 M, 902 Pr, 918 Pu, 931 R.
Otacilius 491 V. M.
Otho 805 S, 822 T II.

Paeotianus 1085 H.
Paelius 314 Cr, 503 Me.
Paetinus 876 A, 451 T.
Paetus 823 D, 553 Le, 418 Lo, 468 M, 567 P, 813 R, 689 S, 851 Tr IV, 814 Tur, 721 Pi. V. Tol.
Palladius 1169 Th VII.
Palma I 852 S II, II 662 T II.
Pansa 675 A, 455 C V, 711 H.
Papiolus 763 P.
Papirius 311 S.
Pepius 762 P.
Papus 996 A, I 472 L I, II 476 L II.
Passianus 750 C.
Pastor 916 A.
Petercullus 496 C.
Paternus I 1020 A, II 1021 Mer, 1022 Cl II, 986 Mes II, 1032 P III, P 1196 A. Max II.
Patricius 1253 II, 1212 R.
Paulinus 810 G, 1078 Ju, 1251 Jo, 1287 J IV, 1087 O. P, 1030 Pr, 816 S, 819 T.
Paullus 921 A, 751 Cee, II 586 Cr, 453 D, 704 Mer, 921 Mon, 1265 Mu, 499 N, 535 S, 572 T, II 538 V. T, 1248.
Paululus 580 S.
Pedo 868 M.
Pedius 711 C.
Peligolanus 981 P.
Pennus II 401 Pe V, 587 Pae.
Pera 524 B, 488 F. P.
Peregrinus 997 A.
Perperna 624 C. P, 662 C. P.
Perpetuus 990 C.
Persicus 787 V.
Pertinax II 945 C VII, 966 G, 932 J.
Pesicus 391 S, II 394 S, III 400 Pe, IV 402 Pe II, V 404 Pe.
Petilius 578 C. V.
Petrus 1269.
Philippus 568 A, 1261 B, II 585 Caep, 663 Caes, 696 M, I 998 T, II 1000 P, III 1001 P II, 1101 S.
Philo 310 A, 534 Ca, I 416 Ma, II 428 La, III 435 Cu II, IV 440 Cu IV, 548 Met.
Philus 531 F, 618 S.
Philoxenus 1278 P.
Pictor 485 G, 488 P.
Pietas 713 I II.
Pinarius 283 F.
Piso 574 Al, 731 S. A. C. XI, 861 B, 780 Cr, 619 Fl, 696 Ga, 687 Gl, 928 J, 615 Lae, 753 Le, 739 Li, 711 N II, 810 N II, 606 P, 621 S.
Pius 674 S II, 391 P.
Placidianus 1026 T.
Placidus 1096 R, 1234.
Plancus 712 L II, II 718 Q, 766 S.
Plautianus II 956 G.
Plautius 426 Ae. M, II 414 Ae. M, 782 As, 789 G, 408 M.
Plinius 854 Te, 852 Tr III.
Pliuta 1172 M.
Poetilius 408 C II, 429 P, 411 S.
Polemius 1091 U.
Pollio 714 C II, 802 M, 968 O, 919 P II, II 929 A II, 841 S, 776 V.
Pompejanus 962 A, 889 C, 981 F, 991 G II, 926 S II.
Pompeius 767 Ap, 1254 Av, 665 Cat, 702 Cae, 719 Co, 684 Cr, 846 P, 606 Su, 612 Se, 723 Ti, 802 V.
Pomponius 770 C.
Pontianus 888 A, 881 R, 991 U.
Pontius 790 A.
Popilius 622 R.
Poplicola 361 C III, IV 872 F, 682 Le, III 248 Lu, 718 N, 400 Pa III, II 402 Pe IV, II 295 Re, 280 Ru, 403 Ru II, II 247 T, III 248 Pu, IV 251 T.
Poppaeus 762 P.
Porcina 611 M.
Porcius 570 C, 636 M, 550 V.
Postumianus 1201 Z.
Postumius 655 A, 450 Ml, F, 512 L, 252 Me, 289 Ser, 539 Sem, I 250 Va, 421 Vo, 259 Vi.
Postumus 832 A, 759 Cap, II 262 Cea II.
Potitus 306 R, 363 Cap, 349 Co, 362 Mal, 285 Mam, 421 Mar, V 357 Med III, 385 Med, 272 V, 341 V II.
Praesens 999 Al, 892 An II, 970 E II, II 933 G, 906 R.
Praesidius 1241 A.
Praetextatus 995 A, II 379 L III.
Priscianus 894 S.
Priscus 922 A, 286 Coe, 846 Cel, III 385 Coml, 931 Comm, 919 D II, 292 H, 902 O, 812 Q, II 280 R.
Privernas II 426 D.
Probianus 1075 J, 1224 L IV.
Probinus 1242 K, 1094 M, 1148 O.
Probus 1153 Ar VI, 1255 Av, 1266 C, 1278 F, 1124 G III, 981 M, I 1030 Peo, II 1031 L, III 1032 Pel, IV 1034 T, V 1035 V.
Proculus 1093 Ac, 395 Am, 790 N, 427 S.
Promotus 1142 T.
Protogenes 1203 A.
Pudens I 918 O, II 919 P.
Pulcher 700 A, 542 F III, 716 F, 577 G, 570 L, 611 M, 624 Pe, 662 Pe, Ne. 505 Pu, 569 Tu, 675 Ve.
Pullus 503 B, 505 P.
Pulvillus I 276 L, II 298 A, II 248 P III.
Purpureo 558 M.
Pusaeus 1290 J.

Quadratus 846 A, II 858 C II, 895 R, 920 V III.
Quietus 1025 V.
Quintianus 1042 B II, 988 S.
Quintilianus 761 Ca, 793 Co.
Quintillus 903 Q, 302 Cu, 930 Co, 912 P.
Quietius 295 C. Cl, 562 D, 604 A, 281 A. Cl, 290 F II, 287 S, V 312 G. M. II.
Quirinus 742 M. B. V. O, 716 P II.

Verzeichniss der römischen Consuln.

Ravilla 627 C.
Rebulus 709 M.
Regillensis 291 M, 289 P II, 281 R, 259 T. V.
Regulus 910 Ba, 497 M II, 527 F, 487 Li, 498 Lo, 461 Ma II, 529 P, 816 R, II 504 V.
Rex 636 C.
Richomer 1131 C.
Ricimer 1212 P.
Romilius 300 V.
Romulus 1096 P.
Rubalius 782 F.
Rufinianus 964 F, 1018 V II.
Rufinus 1245 Au, 1145 Ar II, II 477 B II, 7 464 D, 1100 E, 950 L, 775 N, 881 Po, 906 Pr II, 895 Q 1069 Sa, 1076 Sa.
Rufus 738 Ae, 641 Al, 613 As, 41 374 Cam V, 820 Cap, 537 Co, 1210 Co, 978 De, II 836 De IX, 841 De XIV, 770 Fl, 283 Fu, 955 Mam, 703 Mar, 649 Max, III 850 N III, 606 Oc, 911 Or, 816 R, 750 Sa, 666 Su.
Rullianus I 433 C, II 415 R, III 447 M II, IV 458 M III, V 460 M IV.
Rumoridus 1156 T.
Rupilius 622 L.
Ruso 811 P.
Rusticus 915 A, 872 H III, 1217 O, 916 T, 1273 V.
Rutilius 661 L, 648 M.
Rutilus II 297 Au, I 398 C II, II 403 Po, III 411 T II, IV 413 Ser, 430 Lan, 336 La, 467 Mar, 334 Ma, 280 Po, 445 R II, 279 St, 276 Vib III, 267 Vig, 269 Vis III.

Sabinianus 908 S, 1258 T.
Sabinillus 1019 G VII.
Sabinus II 963 A, 762 Ca, 715 Ce, 835 De VIII, 837 De X, 779 Ge, 4 967 M, 1069 Ruf, 1070 Ruf, 750 Rufus, 268 T, 993 V.
Sacerdos 972 H II, 911 T.
Salia 1101 P.
Salinator 871 A II, 566 M, 547 N, 535 P.
Sallustius 1116 J. C. IV, 1097 L.
Sapiens 614 C.
Saturninus 794 Cae IV, 757 Ca, I 849 De XIII, II 815 De XVI, 1017 G VI, 951 G, 4136 M II, 735 L, 846 P, 809 S.

Saverrio 451 S.
Scaeva 430 C, 462 G.
Scaevola 261 Ca, 659 Cr, 514 Lae, 579 La II, 637 M, 580 Pa, 621 Pl.
Scapula 127 P.
Scaurus 639 Me, 646 G, II 647 Ma.
Scytha 1251 P.
Scipio 738 Ae, 613 Be, 616 Br, 457 Ce, 548 Cra, 500 Ca, 760 Cri. V., 592 Fl, 495 Fl, 405 La III, 536 Lo, 532 M, 671 N, 809 Sa, 578 Sp.
Scribonianus 785 D. A.
Scribonius 678 O, 720 S.
Secundianus 1261 G, 762 M.
Secularis II 1013 D.
Seianus 784 N. T. V.
Seleucus 974 G.
Sempronius 468 Ap. Cl, 625 Aq, 536 C, 258 M, II 261 M II, 311 P, II 511 J, 720 S, 510 T.
Senator 1267, 1189 I.
Seneca 815 M.
Senecio I 851 S I, II 852 P, III 855 S II, IV 860 S III.
Septimianus 943 A. C VI.
Septiminus 946 F. S, II 957 L.
Sergius 1103 N.
Serranus 648 C, 584 M, 618 P.
Servianus II 860 S II, II 864 J, III 887 J. V.
Servilianus 612 C. P.
Servilius 292 Aab, 777 Aem II, 788 Ce, 260 Ap. Cl, 551 Cae III 353 Co, 547 F II, 390 G, 756 L, 585 M II, 612 Pom, 413 R IV, 287 Q, 279 V, II 289 Poa, II 348 Pat. II.
Sestius 303 M.
Severianus 1882 Auf, 885 Aug.
Severinus 1214 D, 1335 T.
Severus I 938 N II, II 947 Al II, III 955 Aa, 923 C, 899 C II, 873 Ful, 804 Fus, II 924 H, 4223 Jo, 935 Ju, 1215 I. II, II 926 P, 988 Q, 1076 R, 966 Sa, 894 Sy, 953 V.
Sextius 389 A. M, 630 C. L.
Siagrius I 1134 E.
Sicinius 268 A.
Siculus 257 F II, 311 L. A.
Sifidius 1211 D.
Sigavultas 1190 A II.
Silanus 806 An, 818 At, 799 As II, 729 Au IX, 772 B, 763 D, 737 Fur, II 941 Fus II, 645 Met, 692 Mu, 772 No, 781 Ne, 942 S, 762 T.
Silius 766 P.
Silvanus 809 A, 752 A XIII, 834 P, 800 V III.
Simplex 822 A.
Sisanna 896 H.
Sophus 451 S, 486 C.
Sosius 722 A.
Spurinus 578 S. L.
Statilius 761 L.
Stilicho I 1153 Au, II 1158 An.
Stolo II 394 P II.
Strabo 566 C, 548 V. M.
Stravilla 1154 C. V.
Structus 387 C, 277 Ma II, 328 Mu II, II 337 L III, 279 R, 338 T.
Studius 1207 A.
Suetonius 819 T.
Suillius 803 A. V.
Sulpicianus 916 S.
Sulpicius II 432 Ae C, 616 Au C, 475 D. M, II 394 I. II, 543 F, 775 H, 598 M, 703 M, 255 T, 294 V.
Sura I 851 S I, II 855 S III, III 860 S IV.
Suranus 857 M.
Surdinus 783 L.
Syagrius I 1134 E, II 1135 A.
Sylla 749 A XII, 786 G, 666 R, II 674 Pi, 805 O. V, 689 Po, 784 T.
Syllanus 806 A, 290 G. V.
Symmachus 1199 A III, 4215 B, 1063 G, 1114 T, 4278.

Tacitus I 1026 P, II 1029 Ae, 850 N III.
Tamphilus 573 C, 572 P.
Tappulus 555 L.
Tarpejus 301 A. F.
Tatianus 1111 C.
Taurus 717 Ag, II 728 Au VIII, 797 Pr II, 4181 Fe, 1111 Fl, 704 Le, 763 Li.
Telesinus 819 P.
Terentius 681 C, 578 A. P. II.
Tertullus 948 C, 915 R, 911 S, 1163 V.
Thalna 591 G II.
Theodoricus 1237 V.
Theodorus 1182 E, 1152, 1258 S.
Theodosius I 1133 G V, II 1141 C, III 1146 Ab, I 4156 R, II 1160 H VII, III 1162 H VIII, IV 1164, V 1165 H IX, VI 1168 H X, VII 1169 P, VIII 1171 H XII, IX 1173 C III, X 1175 H XIII, XI 1178 V, XII 1179 V II, XIII 1183 V III, XIV 1186 M, XV 1188 V IV, XVI 1191 Fa, XVII 1192 Fa, XVIII 1197 Al.
Thermus 561 M.
Tiberianus I 1034 P IV, II 1044 D.
Tiberius Nero I 741 V, II 747 P, III 771 G II, IV 771 D II, V 784 S.
Tiberius Claudius II 795 L, III 796 V II, IV 800 V III, V 804 O.
Timasius 1142 P.
Titianus 1111 C, 1190 F, 880 G, 1219 T III, 822 O, II 1054 N, 908 P, 895 Syl, 4111 Sym.
Titius 723 P.
Titus 823 V II, II 825 V IV, III 826 V V, IV 828 V VI, V 829 V VII, VI 830 V VIII, VII 831 V IX, VIII 832 D VII.
Torquatus 896 A He, 519 R II, 689 C, II 528 F II, 811 G, 408 Hy, II 901 J II, 590 L, 748 Ma, 415 D. Mu, 589 O, 456 P, II 411 R III, 510 S II.
Trachalus 821 I.
Trajanus 841 G, II 851 N III, III 853 F, IV 854 P, V 856 M II, VI 865 A II.
Trebonianus II 1005 V I.
Tremulus II 468 A II.
Tricipitinus 326 F, 293 G, 247 V. P, II 251 V. P IV, L II 374 P IV.
Tricostus 307 Aq, 366 Albi, 253 Albu, 320 J II, II 324 J III, 253 V. C.
Trocondus 1235 S.
Trigeminus 302 V.
Trio 784 S.
Tubero 771 G. C. II, 743 M.
Tubertus 250 V, II 252 L.
Tucca 410 M.
Tuditanus 625 A, 514 Cen, 550 Cet, 569 P.
Tullus 721 A. C. II, 688 L, II 862 P II, 255 S.
Turrinus 515 F.
Turpilianus 814 P.
Tuscus 1048 A, 1011 B, 268 S.
Tutor 763 S.

Ulpius 994 P, 1102 C.
Ursus 1094 P.
Urbanus 967 M.

Vagellius 800 H.
Valens 7 1118 Va. I, II 1121 Va. II, III 1123 Va. III, IV 1126 Va. IV, V 1129 Va. J. I, VI 1131 Va. J. II, 841 Vat, 822 C.
Valentinianus I 1118 Va I, II 1121 Va II, III 1123 Va III, IV 1126 Va IV, 1122 Vi, I 1129 Va V, II 1131 Va VI, III 1140 E, IV 1143 No, I 1178 T XI, II 1179 T XII, III 1183 T XIII, IV 1188 T XV, V 1193 Ana, VI 1198 No, VII 1203 Av, VIII 1208 Aut.
Valerianus II 1007 G, III 1008 G II, IV 1010 G III, II 1018 L, 760 Sa, 990 Sy.
Valerius 285 Aam, 1125 Ast, 773 Au. C, 518 Cae, 758 Cl, 722 Co, II 295 Cl, 701 D I, 271 Fab, 510 Fan, 306 H, 1274 J, II 267 L. T, IV 251 L. T. II, 278 N, 250 P. T, 289 V.
Valgius 143 Q.
Vararea 1163 T, 1209 J.
Varus 518 Le, 681 Lu, 741 N, 302 T, 755 V.
Varronianus 1117 J.
Varro 777 C, 538 P II.
Vatia 675 P.
Vaticanus 304 C. C, 300 S. P. V.
Vatinius 707 C.
Venantius 1260 A III, 1261 C, 1237 T.
Venicius 783 L.
Venno 425 C II, 437 F, 408 T.
Ventidius 741 C.
Venustus 993 S II.
Verannius 802 L. G.
Verginius 822 V.
Verianus 905 G.
Verus II 874 Au, III 879 Am. III, L, 913 Br, II 914 Aa. III, III 920 Q, 932 Co II, 881 S III.
Verrucosus 834 R, 7 521 M, II 526 Max II, III 533 Mar II G, IV 540 Mar III, V 515 F IV.
Vespasianus 7 805 S, II 823 V. T., III 824 N, IV 825 V. T. II, V 827 V. T. III, VI 828 V. T. IV, VII 829 V. T. V, VIII 830 V. T. VI, IX 832 V. T. VII.
Vestinus 818 N.
Vetus 809 Ae, 748 R, 903 G, 808 Nero, 803 S. Nero, 776 P, 849 V.
Veturius 256 Ae, 540 C, I 431 A. P I, II 434 A. P II, 300 R. Va, 261 Vi.
Viator 1218 A.
Vibianus 1216 B.
Vibulanus 332 A, 334 Ca, II 290 Ca III, II 275 Ci, 322 Fl, 313 Ae II, 270 Mal, III 296 Mal, 274 Mam II, 272 P, II 273 J. T, II 214 Fu, III 276 R. V, 341 P, 305 S.
Victorinus II 936 C IV, 1035 P V, 955 S.
Victor 1132 V, 1177 C.
Vincentius 1154 F. St.
Vincomalus 1206 O.
Vinicius 721 Lae, 783 Lo, 798 M, 755 V.
Vinius 822 G II.
Vinucius 735 A.
Violensis 448 C, II 451 C II.
Vipsanus 812 F. C.
Virginius 282 A. M. III, 251 C. V, 269 V. C. III, 276 F. V. III, 320 J. II, 321 J. III, 259 P. R, 286 N, 279 S, 269 Va, II 261 Va.
Viscellinus I 253 T. O. V, II 262 C. A, III 269 V. R.
Viscolus 400 C. II.
Vitalianus 1273 R.
Vitalius I 187 F. P, II 796 T. C. III A, III 800 T. C, IV S, 801 P.
Vitulus 489 Ma. G III, II 492 Ma.
Vivius 656 M.
Volcatius 719 C, 688 L.
Voldumianus 1025 Q.
Volsens 355 C.
Volumnius 294 S.
Volusianus 4067 A, 1256 D, 1014 G IV, I 1005 T. G. II, II 1006 M.
Volusius 809 S.
Volusus 758 Mag, I 348 A. Mar, II 348 S, 250 T.
Vopiscus 867 H, 282 A. M. III, 822 V.
Vulso 281 M. F, 565 M, II 504 R II.

Zeno 1222 M, II 1228, III 1232, 1201 P.
Zenophilus 1086 D.

Kalender der Römer.

Es soll hier nur der Kalender, wie er nach der caesarischen Reform bestand, angeführt werden.

Für die frühere Zeit lässt sich nur sagen, dass die Vertheilung der Nonen und Idus und der dies fasti und nefasti ungefähr dieselbe war.

Die Römer hatten eine achttägige Woche, nundinum, und es wurde jedem Tage des Jahres einer der ersten acht Buchstaben des Alphabetes vorgesetzt, welcher der Nundinalbuchstabe heisst. Ferner findet sich in den römischen Kalendern für jeden Tag eine Bezeichnung ob es ein dies fastus, ein Tag, an dem man Recht sprechen durfte, oder ein dies nefastus, ein Tag, an dem man nicht Recht sprechen durfte, sei; dabei finden sich noch Abstufungen, Tage, welche zu einem Theile fasti, zu einem Theile nefasti waren. Endlich sind die Tage bezeichnet, an welchen Comitien gehalten wurden. Die Abkürzungen in den römischen Kalendern sind hierfür: *F* dies fastus, *N* dies nefastus, *FP* fastus parte, *NP* nefastus parte, *EN* endotercisus theils fastus, theils nefastus, *C* comitialis, *Q R C F* quando rex comitiavit fas und *Q St D F* quando stercus delatum fas.

Die Zählweise der Monatstage bei den Römern, welche sich bis sehr spät erhalten hat, findet in der Weise statt, dass der erste Monatstag Kalendae, der 5. oder 7. Nonae, der 13. oder 15. Idus hiessen und von diesen Tagen zurückgezählt wurde.

Diese Zählweise, die Nundinalbuchstaben, die Bezeichnung der dies fasti und nefasti und die Festtage der Römer finden sich in dem folgenden Kalender, welcher für die Zeit Caesars gilt.

Es sind in demselben auch Auf- und Untergänge einzelner Gestirne angegeben, und zwar bezeichnet *A* Aufgang, *FA* Frühaufgang, *SA* Spätaufgang, *U* Untergang, *FU* Frühuntergang und *SU* Spätuntergang.

Kalender des Julius Caesar.

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		Januarius sub tutela Junonis
A	1	*F*	Kalend. Jan.		Janus, Juno, Jupiter, Aesculap.
B	2	*F*	a. d. IV	Nonas Januarias	Dies ater.
C	3	*C*	a. d. III		Minerva. *U.* Cancri.
D	4	*C*	Pridie		
E	5	*F*	Nonis Jan.		*A.* Lyrae.
F	6	*F*	a. d. VIII	Idus Januarias	
G	7	*C*	a. d. VII		
H	8	*C*	a. d. VI		Janus.
A	9		a. d. V		Agonalia. *A.* Delphin.
B	10	*EN*	a. d. IV		Wintermitte.
C	11	*NP*	a. d. III		Carmentalia, Juturna.
D	12	*C*	Pridie		Compitalia.
E	13	*NP*	Idibus Jan.		Jupiter.
F	14	*EN*	a. d. XIX	Kalendas Februarias	
G	15	*C*	a. d. XVIII		Carmenta, Porrima, Postverta.
H	16	*C*	a. d. XVII		Concordia *F. U.* Leonis.
A	17	*C*	a. d. XVI		Sonne im Aquarius.
B	18	*C*	a. d. XV		
C	19	*C*	a. d. XIV		
D	20	*C*	a. d. XIII		
E	21	*C*	a. d. XII		
F	22	*C*	a. d. XI		
G	23	*C*	a. d. X		*U.* Lyrae.
H	24	*C*	a. d. IX		
A	25	*C*	a. d. VIII		
B	26	*C*	a. d. VII		
C	27	*C*	a. d. VI		Castor u. Pollux.
D	28	*C*	a. d. V		
E	29	*F*	a. d. IV		Marsfeldequirien.
F	30		a. d. III		Pacalia.
G	31		Pridie		Penates.

Nundinalbuchstabe	Monatstag Gem. Jahr	Monatstag Schaltjahr		Römische Datirung		Februarius sub tutela Neptuni
H	1	1	*N*	Kalend. Febr.		Juno, Jupiter, Hercules, Diana.
A	2	2	*N*	a. d. IV	Nonas Febr.	
B	3	3	*N*	a. d. III		
C	4	4	*N*	Pridie		*U.* Delphini.
D	5	5		Nonis Febr.		*A.* Aquarius.
E	6	6	*N*	a. d. VIII	Idus Februarias	
F	7	7	*N*	a. d. VII		Frühjahrsanfang.
G	8	8	*N*	a. d. VI		
H	9	9	*N*	a. d. V		
A	10	10	*N*	a. d. IV		
B	11	11	*N*	a. d. III		*A.* Arcturus.
C	12	12	*N*	Pridie		
D	13	13	*NP*	Idibus Febr.		Jupiter u. Faunus.
E	14	14	*C*	a. d. XVI	Kalendas Martias	*A.* Corvi, Serp., Crat.
F	15	15	*NP*	a. d. XV		Lupercalia.
G	16	16	*EN*	a. d. XIV		Sonne in d. Fischen.
H	17	17	*NP*	a. d. XIII		Quirinalia.
A	18	18	*C*	a. d. XII		Fornacalia, Feralia.
B	19	19	*C*	a. d. XI		
C	20	20	*C*	a. d. X		
D	21	21	*F*	a. d. IX		
E	22	22	*C*	a. d. VIII		Caristia.
F	23	23	*NP*	a. d. VII		Terminalia.
G	24	24	*N*	a. d. VI		Regifugium.
	—	25		a. d. bis VI		
H	25	26	*C*	a. d. V		*S. A.* Arcturus.
A	26	27	*EN*	a. d. IV		
B	27	28	*NP*	a. d. III		Marsfeldequirien.
C	28	29	*C*	Pridie		

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		Martius sub tutela Minervae
D	1	*NP*	Kalend. Mart.		Mars, Ancilia, Matronalia.
E	2	*F*	a. d. VI	Nonas Martias	Juno Lucina.
F	3	*C*	a. d. V		*U.* β Piscium.
G	4	*C*	a. d. IV		
H	5	*C*	a. d. III		*U.* Arcturus.
A	6	*NP*	Pridie		Vesta, Caes. Pont. Max.
B	7	*F*	Nonis Mart.		Vejovis. *A.* Pegasi
C	8	*F*	a. d. VIII	Idus Martias	*A.* Coronae.
D	9	*C*	a. d. VII		*A.* Orionis.
E	10	*C*	a. d. VI		
F	11	*C*	a. d. V		
G	12	*C*	a. d. IV		
H	13	*EN*	a. d. III		
A	14	*NP*	Pridie		Tiberequirien.
B	15	*NP*	Idibus Mart.		AnnaPerenna.Caes.Mord.
C	16	*F*	a. d. XVII	Kalendas Aprilis	*U.* Scorpii.
D	17	*NP*	a. d. XVI		Bacchanalia, Liberalia.
E	18	*C*	a. d. XV		Sonne in Aries.
F	19	*N*	a. d. XIV		Quinquatria Minervae.
G	20	*C*	a. d. XIII		
H	21	*C*	a. d. XII		
A	22	*N*	a. d. XI		
B	23	*NP*	a. d. X		Tubilustrium, Ende Quinquatria.
C	24	*QR*	a. d. IX		
D	25	*C*	a. d. VIII		Aequinoctium. Hilaria.
E	26	*C*	a. d. VII		
F	27	*NP*	a. d. VI		
G	28	*C*	a. d. V		
H	29	*C*	a. d. IV		
A	30	*C*	a. d. III		Janus, Concordia, Pax, Salus
B	31	*C*	Pridie		Diana Mons Aventinus.

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		Aprilis sub tutela Veneris
C	1	*F*	Kalend. Apr.		Venus, Fortuna virilis.
D	2	*F*	a. d. IV	Nonas Aprilis	*U.* Scorpii. *A.* Plejad.
E	3	*C*	a. d. III		
F	4	*C*	Pridie		Megalensia.
G	5		Nonis Apr.		
H	6	*NP*	a. d. VIII	Idus Aprilis	Fortuna publica.
A	7	*N*	a. d. VII		Apollo u. Diana.
B	8	*N*	a. d. VI		Sieg Caesars. *U.* Librae.
C	9	*N*	a. d. V		
D	10	*N*	a. d. IV		
E	11	*N*	a. d. III		
F	12	*N*	Pridie		Cerealia 8 Tage.
G	13	*NP*	Idibus Apr.		JupiterVictor, Libertas.
H	14	*N*	a. d. XVIII	Kalendas Majas	
A	15	*NP*	a. d. XVII		Fordicidium.
B	16	*N*	a. d. XVI		Aug. Triumph. *U.* Hyad.
C	17	*N*	a. d. XV		
D	18	*N*	a. d. XIV		Equirien. Fuchsverbrennung.
E	19	*N*	a. d. XIII		Sonne in Taurus.
F	20	*N*	a. d. XII		
G	21	*NP*	a. d. XI		Palilia.Gründ Roms.
H	22	*N*	a. d. X		
A	23	*F*	a. d. IX		Vinalia.
B	24	*C*	a. d. VIII		
C	25	*NP*	a. d. VII		Robigalia. Frühjahrsmitte.
D	26	*F*	a. d. VI		
E	27	*C*	a. d. V		
F	28	*NP*	a. d. IV		Floralia.
G	29	*C*	a. d. III		
H	30		Pridie		Vesta Palatina.

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		Majus sub tutela Apollinis
A	1	*F*	Kalend. Maj.		Laralia.
B	2	*F*	a. d. VI	Nonas Majas	Compitalia.
C	3	*C*	a. d. V		*A.* Hyaden.
D	4	*C*	a. d. IV		
E	5	*C*	a. d. III		*A.* Lyrae.
F	6	*C*	Pridie		
G	7	*F*	Nonis Maj.		
H	8	*F*	a. d. VIII	Idus Majas	
A	9	*N*	a. d. VII		Lemuria, Sommeranfang.
B	10	*C*	a. d. VI		
C	11	*N*	a. d. V		*U.* Orionis.
D	12	*NP*	a. d. IV		Mars Bisultor.
E	13	*N*	a. d. III		*A.* Plejaden.
F	14	*C*	Pridie		*A.* Tauri.
G	15	*NP*	Idibus Maj.		Fest Mercurs.
H	16	*F*	a. d. XVII	Kalendas Junias	
A	17	*C*	a. d. XVI		
B	18	*C*	a. d. XV		
C	19	*C*	a. d. XIV		Sonne in Zwillingen.
D	20	*C*	a. d. XIII		Agonalia.
E	21	*NP*	a. d. XII		
F	22	*N*	a. d. XI		Vejovis.
G	23	*NP*	a. d. X		Tubilustrium, Vulcan.
H	24	*QR*	a. d. IX		Fortuna publica.
A	25	*C*	a. d. VIII		*A.* Aquilae.
B	26	*C*	a. d. VII		*U.* Arcturus.
C	27	*C*	a. d. VI		*A.* Hyaden.
D	28	*C*	a. d. V		
E	29	*C*	a. d. IV		
F	30	*C*	a. d. III		
G	31	*C*	Pridie		

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		Junius sub tutela Mercurii
H	1	*N*	Kalend. Jun.		Juno, Tempestas.
A	2	*F*	a. d. IV	Nonas Junias	Mars, Carna.
B	3	*C*	a. d. III		Bellona.
C	4	*C*	Pridie		Hercules.
D	5	*N*	Nonis Jun.		Trinomius. Semipater.
E	6	*N*	a. d. VIII	Idus Junias	
F	7		a. d. VII		*A.* Arcturi.
G	8	*N*	a. d. VI		
H	9	*N*	a. d. V		Vestafest.Eselskrönung.
A	10	*N*	a. d. IV		Matralia. *S. U.* Delphini.
B	11	*N*	a. d. III		Concordia.
C	12	*N*	Pridie		
D	13	*N*	Idibus Jun.		Jupiter invictus, kleine Quinquatrien.
E	14	*F*	a. d. XVIII	Kalendas Julias	
F	15	*Q S*	a. d. XVII		Reinigung des Vestatempels.
G	16	*C*	a. d. XVI		*A.* Orionis.
H	17	*C*	a. d. XV		
A	18	*C*	a. d. XIV		
B	19	*C*	a. d. XIII		Minerva. Sonne in Cancer.
C	20	*C*	a. d. XII		Summanus.
D	21	*C*	a. d. XI		A. Ophiuchi.
E	22	*C*	a. d. X		
F	23	*C*	a. d. IX		
G	24	*C*	a. d. VIII		Fortuna. Solstitium.
H	25	*C*	a. d. VII		
A	26	*C*	a. d. VI		
B	27	*C*	a. d. V		Jupiter Stator, Lares.
C	28	*C*	a. d. IV		
D	29	*F*	a. d. III		Quirinus.
E	30		Pridie		Hercules et Musae.

Kalender des Julius Caesar.

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		Quintilis oder Julius sub tutela Jovis
F	1	*N*	Kalend. Jul.		
G	2	*N*	a. d. VI	Nonas Julias	
H	3	*N*	a. d. V		
A	4	*NP*	a. d. IV		*F. A.* Coronae.
B	5	*N*	a. d. III		Apollo-Spiele.
C	6	*N*	Pridie		
D	7	*N*	Nonis Jul.		Nonae Caprotinae.
E	8	*N*	a. d. VIII	Idus Julias	Vitula.
F	9	*EN*	a. d. VII		*S. U.* Cepheus.
G	10	*C*	a. d. VI		
H	11	*C*	a. d. V		
A	12	*NP*	a. d. IV		Geburt Caesars.
B	13	*C*	a. d. III		
C	14	*C*	Pridie		Mercur.
D	15	*NP*	Idibus Jul.		
E	16	*F*	a. d. XVII	Kalendas Augusti	*A.* Procyon.
F	17	*C*	a. d. XVI		
G	18	*C*	a. d. XV		Schlacht a. d. Allia.
H	19	*NP*	a. d. XIV		Lucaria.
A	20		a. d. XIII		Sieg Caesars. Sonne im Löwen.
B	21	*C*	a. d. XII		
C	22	*C*	a. d. XI		
D	23		a. d. X		Neptunsfeier.
E	24	*N*	a. d. IX		
F	25	*NP*	a. d. VIII		Furinalia. *U.* Aquarii.
G	26	*C*	a. d. VII		*A.* Caniculus.
H	27	*C*	a. d. VI		*A.* Aquilae.
A	28	*C*	a. d. V		
B	29	*C*	a. d. IV		
C	30	*C*	a. d. III		*U.* Aquilae.
D	31	*C*	Pridie		

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		Sextilis oder Augustus sub tutela Cereris
E	1	*N*	Kalend. Aug.		Mars, Spes.
F	2	*C*	a. d. IV	Nonas Aug.	
G	3	*C*	a. d. III		
H	4	*C*	Pridie		
A	5	*F*	Nonis Aug.		Salus.
B	6	*F*	a. d. VIII	Idus Augusti	
C	7	*C*	a. d. VII		
D	8	*C*	a. d. VI		
E	9	*NP*	a. d. V		
F	10	*C*	a. d. IV		Opis und Ceres.
G	11	*C*	a. d. III		Hercules. Herbstanf.
H	12	*C*	Pridie		*U.* Lyrae.
A	13	*NP*	Idibus Aug.		Diana, Vertumnus.
B	14	*F*	a. d. XIX	Kalendas Septembres	*F. A.* Delphini.
C	15	*C*	a. d. XVIII		
D	16	*C*	a. d. XVII		
E	17	*NP*	a. d. XVI		Portunalia.
F	18	*C*	a. d. XV		
G	19	*FP*	a. d. XIV		Vinalia, Tod Augusti.
H	20	*C*	a. d. XIII		Sonne in Virgo.
A	21	*NP*	a. d. XII		Consualia. Raub d. Sabinerinen.
B	22	*EN*	a. d. XI		Vinalia altera.
C	23	*NP*	a. d. X		Vulcanalia.
D	24	*C*	a. d. IX		Luna.
E	25	*NP*	a. d. VIII		
F	26	*C*	a. d. VII		
G	27	*NP*	a. d. VI		Vulturnalia.
H	28	*NP*	a. d. V		*U.* Sagittae.
A	29	*F*	a. d. IV		
B	30	*F*	a. d. III		Ceres.
C	31		Pridie		*S. A.* Andromedae.

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		September sub tutela Vulcani
D	1	*F*	Kalend. Sept.		Neptun.
E	2	*N*	a. d. IV	Nonas Sept.	Sieg August's.
F	3	*NP*	a. d. III		Dionisia.
G	4	*C*	Pridie		
H	5	*F*	Nonis Sept.		
A	6	*F*	a. d. VIII	Idus Septembres	Erebus.
B	7	*C*	a. d. VII		
C	8	*C*	a. d. VI		
D	9	*C*	a. d. V		*A.* Capellae.
E	10	*C*	a. d. IV		*A.* Medusenhaupt.
F	11	*C*	a. d. III		
G	12	*N*	Pridie		
H	13	*NP*	Idibus Sept.		Jupiter. Clavus fig.
A	14	*F*	a. d. XVIII	Kalendas Octobres	
B	15		a. d. XVII		
C	16	*C*	a. d. XVI		
D	17	*C*	a. d. XV		
E	18	*C*	a. d. XIV		
F	19	*C*	a. d. XIII		Sonne in Libra.
G	20	*C*	a. d. XII		Geb. Romulus.
H	21	*C*	a. d. XI		
A	22	*C*	a. d. X		*U.* Argo.
B	23	*F*	a. d. IX		Geburt August's.
C	24	*C*	a. d. VIII		Herbstaequinoctium.
D	25	*C*	a. d. VII		Venus, Saturn, Mania.
E	26	*C*	a. d. VI		
F	27	*C*	a. d. V		
G	28	*C*	a. d. IV		*A.* Virginis.
H	29	*F*	a. d. III		
A	30		Pridie		Minerva.

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		October sub tutela Martis
B	1	*N*	Kalend. Oct.		
C	2	*F*	a. d. VI	Nonas Octobres	
D	3	*C*	a. d. V		
E	4	*C*	a. d. IV		*U.* Bootis.
F	5	*C*	a. d. III		Ceres.
G	6	*C*	Pridie		Manes.
H	7	*F*	Nonis Oct.		
A	8	*F*	a. d. VIII	Idus Octobres	*A.* Coronae.
B	9	*C*	a. d. VII		
C	10	*C*	a. d. VI		Ramalia.
D	11		a. d. V		Meditrinalia.
E	12	*NP*	a. d. IV		
F	13	*NP*	a. d. III		Fontinalia.
G	14	*NP*	Pridie		
H	15	*NP*	Idibus Oct.		Mercur.
A	16	*F*	a. d. XVII	Kalendas Novembres	*U.* Arcturus.
B	17	*C*	a. d. XVI		
C	18	*C*	a. d. XV		Jupiter liberator.
D	19	*NP*	a. d. XIV		Armilustrium.
E	20	*C*	a. d. XIII		Sonne im Scorpius.
F	21	*C*	a. d. XII		
G	22	*C*	a. d. XI		
H	23	*C*	a. d. X		Liber.
A	24	*C*	a. d. IX		
B	25	*C*	a. d. VIII		
C	26	*C*	a. d. VII		
D	27	*C*	a. d. VI		Victoria.
E	28	*C*	a. d. V		Kleine Mysterien.
F	29	*C*	a. d. IV		
G	30	*C*	a. d. III		Vertumnus.
H	31	*C*	Pridie		*U.* Arcturus.

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		November sub tutela Dianae
A	1	*F*	Kalend. Nov.		Jupiter.
B	2	*F*	a. d. IV	Nonas Nov.	*S. U.* Arcturus.
C	3		a. d. III		*F. A.* Lyrae.
D	4		Pridie		
E	5	*F*	Nonis Nov.		Neptunalia.
F	6	*F*	a. d. VIII	Idus Novembr.	
G	7	*C*	a. d. VII		
H	8	*C*	a. d. VI		
A	9	*C*	a. d. V		
B	10	*C*	a. d. IV		Winteranfang.
C	11	*C*	a. d. III		
D	12	*C*	Pridie		
E	13	*NP*	Idibus Nov.		Lectisternium.
F	14	*F*	a. d. XVIII	Kalendas Decembres	
G	15	*C*	a. d. XVII		
H	16	*C*	a. d. XVI		
A	17	*C*	a. d. XV		
B	18	*C*	a. d. XIV		Sonne in Sagittarius.
C	19	*C*	a. d. XIII		Cibele.
D	20	*C*	a. d. XII		
E	21	*C*	a. d. XI		
F	22	*C*	a. d. X		Pluto. Proserpina.
G	23	*C*	a. d. IX		
H	24		a. d. VIII		
A	25	*C*	a. d. VII		*U.* Caniculae.
B	26	*C*	a. d. VI		
C	27	*C*	a. d. V		
D	28	*C*	a. d. IV		
E	29	*F*	a. d. III		
F	30		Pridie		

Nundinalbuchstabe	Monatstag		Römische Datirung		December sub tutela Vestae
G	1	*N*	Kalend. Dec.		Fortuna feminina.
H	2		a. d. IV	Nonas Dec.	
A	3		a. d. III		
B	4		Pridie		Minerva. Neptun.
C	5	*F*	Nonis Dec.		Faunalia.
D	6	*F*	a. d. VIII	Idus Decembres	
E	7	*C*	a. d. VII		*F. A.* Aquilae.
F	8	*C*	a. d. VI		Neptun.
G	9	*C*	a. d. V		Opalia, Juno.
H	10	*C*	a. d. IV		Agonalia.
A	11	*NP*	a. d. III		Alcydonia 14 Tage.
B	12	*EN*	Pridie		
C	13	*NP*	Idibus Dec.		
D	14	*F*	a. d. XIX	Kalendas Januarias	
E	15	*NP*	a. d. XVIII		*F. A.* Cancri.
F	16	*C*	a. d. XVII		
G	17		a. d. XVI		Saturnalia.
H	18	*C*	a. d. XV		Sonne in Capricornus.
A	19	*NP*	a. d. XIV		
B	20	*C*	a. d. XIII		Sigillaria.
C	21	*NP*	a. d. XII		Augeronalia.
D	22	*C*	a. d. XI		Compitalia.
E	23	*NP*	a. d. X		Larentalia.
F	24	*C*	a. d. IX		Juvenalia.
G	25	*C*	a. d. VIII		Wintersolstitium.
H	26	*C*	a. d. VII		
A	27	*C*	a. d. VI		Phöbus. *F. A.* Delph.
B	28	*C*	a. d. V		
C	29	*F*	a. d. IV		*S. U.* Aquilae.
D	30	*F*	a. d. III		*S. U.* Caniculae.
E	31		Pridie		

Byzantinische Aera oder Aera von Constantinopel, (Seleucidische Aera), (Antiochisch-caesarische Aera).

Die Epoche dieser Aera oder der 1. September des Jahres 1 der byzantinischen Weltaera entspricht dem Tage —290 495 der julianischen Periode. Die Epoche der Aera der Seleuciden entspricht, wenn sie, was aber nur selten geschieht, mit dem ersten September angefangen wird, dem Tage 1607 709 der julianischen Periode. Die Epoche der caesarischen Aera von Antiochia entspricht nach den Griechen, welche die Jahre im September anfingen, dem Tage 1703 770 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind julianische Sonnenjahre von 365 oder 366 Tagen. Jedes durch vier theilbare Jahr der byzantinischen Aera oder der caesarischen Aera von Antiochia ist ein Schaltjahr; bei der seleucidischen Aera ist jedes Jahr, welches durch 4 getheilt den Rest 3 lässt, ein Schaltjahr.

Es ist wohl darauf zu achten, dass der Anfang des Jahres mit dem 1. September nur bei der byzantinischen Aera der normale Anfang ist. Bei der seleucidischen Aera fangen die Jahre gewöhnlich mit dem ersten Thischri oder Hyperberetäus an, bei der caesarischen Aera von Antiochia begannen die Griechen ihre Jahre mit dem Gorpiäus, die Syrer dagegen mit dem Hyperberetäus des folgenden Jahres. Für die seleucidische und antiochisch-caesarische Aera folgen Tafeln auf pag. 35, diese hier sind nur für den selteneren Jahresanfang derselben im September zu benützen.

Das Jahr wurde in zwölf Monate getheilt, und zwar:

Bei den Byzantinern:		Bei den Syriern:		Bei den Griechen:	
1. September	30 Tage.	1. Elul	30 Tage.	1. Gorpiäus	30 Tage.
2. October	31 „	2. Thischri I.	31 „	2. Hyperberetäus	31 „
3. November	30 „	3. „ II.	30 „	3. Dius	30 „
4. December	31 „	4. Kanun I	31 „	4. Apelläus	31 „
5. Januar	31 „	5. „ II	31 „	5. Audynäus	31 „
6. Februar	28 oder 29 „	6. Schebat	28 oder 29 „	6. Peritius	28 oder 29 „
7. März	31 „	7. Adar	31 „	7. Dystrus	31 „
8. April	30 „	8. Nisan	30 „	8. Xanthicus	30 „
9. Mai	31 „	9. Ijar	31 „	9. Artemisius	31 „
10. Juni	30 „	10. Hasiran	30 „	10. Däsius	30 „
11. Juli	31 „	11. Thamus	31 „	11. Panemus	31 „
12. August	31 „	12. Ab	31 „	12. Lous	31 „

Daneben läuft, von den Monaten unabhängig, die siebentägige Woche, deren einzelne Tage Sonntag, Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag und Samstag genannt werden und mit den Tageszahlen der julianischen Periode in der Weise zusammenhängen, dass der Rest der Division der Tageszahl durch 7 den Wochentag bezeichnet und zwar: 0 Montag, 1 Dienstag, 2 Mittwoch, 3 Donnerstag, 4 Freitag, 5 Samstag und 6 Sonntag.

Im Mittelalter finden sich fortwährend die Indictionen angegeben. Die Indiction ist der ausserordentliche Rest der Jahreszahl der byzantinischen Aera durch 15; es ist also darauf zu achten, dass die Indiction am ersten September wechselt. Die byzantinische Aera ist zugleich das Kirchenjahr der Russen und Griechen. Die Reste der Jahreszahl durch 15, 19 und 28 sind die Indiction, der russische Mondzirkel und der russische Sonnenzirkel. Es ist also, wenn man diese drei Grössen durch J', N' und S' bezeichnet, für das Jahr A der byzantinischen Aera $J' = \left(\frac{A}{15}\right)_R$, $N' = \left(\frac{A}{19}\right)_R$ und $S' = \left(\frac{A}{28}\right)_R$; umgekehrt gehören die Indiction J', der russische Mondzirkel N', und der russische Sonnenzirkel S' zum Jahre $\left(\frac{4845\,S' - 3780\,N' - 1064\,J'}{7980}\right)_R$ der byzantinischen Aera. Die Festrechnung der Griechen findet sich beim julianischen Kalender.

Es ist überhaupt die Verwandlung eines Datums der byzantinischen, seleucidischen oder caesarischen Aera in eine der nach dem julianischen Kalender zählenden Aeren, da die Monate ganz parallel laufen und nur der Jahresanfang verschoben ist, sehr einfach. Man hat:

Für die Monate September, October, November und December

Jahr A der Byzantiner $= A - 796$ der julianischen Periode $= A - 4756$ der Stadt Rom $= A - 5464$ der Kalenderverbesserung $= A - 5470$ der spanischen Aera $= A - 5482$ der römischen Kaiser $= A - 5509$ der christlichen Zeitrechnung $= A - 5197$ der seleucidischen $= A - 5460$ der antiochisch-caesarischen Aera.

Dagegen für die übrigen Monate:

Jahr A der Byzantiner $= A - 795$ der julianischen Periode $= A - 4755$ der Stadt Rom $= A - 5463$ der Kalenderverbesserung $= A - 5469$ der spanischen Aera $= A - 5481$ der römischen Kaiser $= A - 5508$ der christlichen Zeitrechnung $= A - 5197$ der Seleuciden $= A - 5460$ der antiochisch-caesarischen Aera.

Spätere Olympiadenrechnung.

Man findet bei den Kirchenvätern und Chronographen des Orientes byzantinische Jahre mit der Olympiadenrechnung verbunden, wobei aber wohl zu beachten ist, dass dabei die gewöhnliche Olympiadenrechnung um fast zwei Jahre verschoben ist. Es entspricht das m^{te} Jahr der n^{ten} Olympiade nach dieser Rechnung dem Jahre der byzantinischen Aera $4726 + 4n + m$ und umgekehrt entspricht das Jahr der byzantinischen Aera A nach dieser Rechnung dem $\left(\frac{A - 4726}{4}\right)_R$ Jahre der $\left(\frac{A - 4726}{4}\right)_R$ Olympiade.

Byzantinische Aera (Seleucidische Aera), (Antiochisch-caesarische Aera).

Tafel I.

Byzantinische		Byzantinische	Seleucidische		Byzantinische	Seleucidische	Antiochisch-caesarische	
0	−290 862	2640		673 398	5280	83		1637 658
40	−276 252	2680		688 008	5320	123		1652 268
80	−261 642	2720		702 618	5360	163		1666 878
120	−247 032	2760		717 228	5400	203		1681 488
160	−232 422	2800		731 838	5440	243	−20	1696 098
200	−217 812	2840		746 448	5480	283	20	1710 708
240	−203 202	2880		761 058	5520	323	60	1725 318
280	−188 592	2920		775 668	5560	363	100	1739 928
320	−173 982	2960		790 278	5600	403	140	1754 538
360	−159 372	3000		804 888	5640	443	180	1769 148
400	−144 762	3040		819 498	5680	483	220	1783 758
440	−130 152	3080		834 108	5720	523	260	1798 368
480	−115 542	3120		848 718	5760	563	300	1812 978
520	−100 932	3160		863 328	5800	603	340	1827 588
560	−86 322	3200		877 938	5840	643	380	1842 198
600	−71 712	3240		892 548	5880	683	420	1856 808
640	−57 102	3280		907 158	5920	723	460	1871 418
680	−42 492	3320		921 768	5960	763	500	1886 028
720	−27 882	3360		936 378	6000	803	540	1900 638
760	−13 272	3400		950 988	6040	843	580	1915 248
800	1 338	3440		965 598	6080	883	620	1929 858
840	15 948	3480		980 208	6120	923	660	1944 468
880	30 558	3520		994 818	6160	963	700	1959 078
920	45 168	3560		1009 428	6200	1003	740	1973 688
960	59 778	3600		1024 038	6240	1043	780	1988 298
1000	74 388	3640		1038 648	6280	1083	820	2002 908
1040	88 998	3680		1053 258	6320	1123	860	2017 518
1080	103 608	3720		1067 868	6360	1163	900	2032 128
1120	118 218	3760		1082 478	6400	1203	940	2046 738
1160	132 828	3800		1097 088	6440	1243	980	2061 348
1200	147 438	3840		1111 698	6480	1283	1020	2075 958
1240	162 048	3880		1126 308	6520	1323	1060	2090 568
1280	176 658	3920		1140 918	6560	1363	1100	2105 178
1320	191 268	3960		1155 528	6600	1403	1140	2119 788
1360	205 878	4000		1170 138	6640	1443	1180	2134 398
1400	220 488	4040		1184 748	6680	1483	1220	2149 008
1440	235 098	4080		1199 358	6720	1523	1260	2163 618
1480	249 708	4120		1213 968	6760	1563	1300	2178 228
1520	264 318	4160		1228 578	6800	1603	1340	2192 838
1560	278 928	4200		1243 188	6840	1643	1380	2207 448
1600	293 538	4240		1257 798	6880	1683	1420	2222 058
1640	308 148	4280		1272 408	6920	1723	1460	2236 668
1680	322 758	4320		1287 018	6960	1763	1500	2251 278
1720	337 368	4360		1301 628	7000	1803	1540	2265 888
1760	351 978	4400		1316 238	7040	1843	1580	2280 498
1800	366 588	4440		1330 848	7080	1883	1620	2295 108
1840	381 198	4480		1345 458	7120	1923	1660	2309 718
1880	395 808	4520		1360 068	7160	1963	1700	2324 328
1920	410 418	4560		1374 678	7200	2003	1740	2338 938
1960	425 028	4600		1389 288	7240	2043	1780	2353 548
2000	439 638	4640		1403 898	7280	2083	1820	2368 158
2040	454 248	4680		1418 508	7320	2123	1860	2382 768
2080	468 858	4720		1433 118	7360	2163	1900	2397 378
2120	483 468	4760		1447 728	7400	2203	1940	2411 988
2160	498 078	4800		1462 338	7440	2243	1980	2426 598
2200	512 688	4840		1476 948	7480	2283	2020	2441 208
2240	527 298	4880		1491 558	7520	2323	2060	2455 818
2280	541 908	4920		1506 168	7560	2363	2100	2470 428
2320	556 518	4960		1520 778	7600	2403	2140	2485 038
2360	571 128	5000		1535 388	7640	2443	2180	2499 648
2400	585 738	5040		1549 998	7680	2483	2220	2514 258
2440	600 348	5080		1564 608	7720	2523	2260	2528 868
2480	614 958	5120		1579 218	7760	2563	2300	2543 478
2520	629 568	5160	−37	1593 828	7800	2603	2340	2558 088
2560	644 178	5200	3	1608 438	7840	2643	2380	2572 698
2600	658 788	5240	43	1623 048	7880	2683	2420	2587 308

Tafel II.

Jahr	Römische Monatsnamen											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	September	October	November	December	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August
00	000	030	061	091	122	153	182	213	243	274	304	335
01	366	396	427	457	488	519	547	578	608	639	669	700
02	731	761	792	822	853	884	912	943	973	0̄04	0̄34	0̄65
03	1 096	126	157	187	218	249	277	308	338	369	399	430
04	461	491	522	552	583	614	643	674	704	735	765	796
05	827	857	888	918	949	980	0̄08	0̄39	0̄69	1̄00	1̄30	1̄61
06	2 192	222	253	283	314	345	373	404	434	465	495	526
07	557	587	618	648	679	710	738	769	799	830	860	891
08	922	952	983	0̄13	0̄44	0̄75	1̄04	1̄35	1̄65	1̄96	2̄26	2̄57
09	3 288	318	349	379	410	441	469	500	530	561	591	622
10	653	683	714	744	775	806	834	865	895	926	956	987
11	4 018	048	079	109	140	171	199	230	260	291	321	352
12	383	413	444	474	505	536	565	596	626	657	687	718
13	749	779	810	840	871	902	930	961	991	0̄22	0̄52	0̄83
14	5 114	144	175	205	236	267	295	326	356	387	417	448
15	479	509	540	570	601	632	660	691	721	752	782	813
16	844	874	905	935	966	997	0̄26	0̄57	0̄87	1̄18	1̄48	1̄79
17	6 210	240	271	301	332	363	391	422	452	483	513	544
18	575	605	636	666	697	728	756	787	817	848	878	909
19	940	970	0̄01	0̄31	0̄62	0̄93	1̄21	1̄52	1̄82	2̄13	2̄43	2̄74
20	7 305	335	366	396	427	458	487	518	548	579	609	640
21	671	701	732	762	793	824	852	883	913	944	974	0̄05
22	8 036	066	097	127	158	189	217	248	278	309	339	370
23	401	431	462	492	523	554	582	613	643	674	704	735
24	766	796	827	857	888	919	948	979	0̄09	0̄40	0̄70	1̄01
25	9 132	162	193	223	254	285	313	344	374	405	435	466
26	497	527	558	588	619	650	678	709	739	770	800	831
27	862	892	923	953	984	0̄15	0̄43	0̄74	1̄04	1̄35	1̄65	1̄96
28	10 227	257	288	318	349	380	409	440	470	501	531	562
29	593	623	654	684	715	746	774	805	835	866	896	927
30	958	988	0̄19	0̄49	0̄80	1̄11	1̄39	1̄70	2̄00	2̄31	2̄61	2̄92
31	11 323	353	384	414	445	476	504	535	565	596	626	657
32	688	718	749	779	810	841	870	901	931	962	992	0̄23
33	12 054	084	115	145	176	207	235	266	296	327	357	388
34	419	449	480	510	541	572	600	631	661	692	722	753
35	784	814	845	875	906	937	965	996	0̄26	0̄57	0̄87	1̄18
36	13 149	179	210	240	271	302	331	362	392	423	453	484
37	515	545	576	606	637	668	696	727	757	788	818	849
38	880	910	941	971	0̄02	0̄33	0̄61	0̄92	1̄22	1̄53	1̄83	2̄14
39	14 245	275	306	336	367	398	426	457	487	518	548	579

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Syrische Monatsnamen	Elul	Thischri I	Thischri II	Kanun I	Kanun II	Schebat	Adar	Nisan	Ijar	Hasiran	Thamus	Ab
Macedonische Monatsnamen	Gorpiäus	Hyperberetäus	Dius	Apelläus	Audynäus	Peritius	Dystrus	Xanthicus	Artemisius	Däsius	Panemus	Lous

Die byzantinische Aera ist mit römischen, die seleucidische mit macedonischen oder syrischen, die antiochisch-caesarische mit macedonischen Monaten zu verbinden.

Aera Abrahams, Aera der Seleuciden, Antiochisch-caesarische Aera.

(Asianer, Ephesier, Bithynier, Kleinasier, Creter, Cyprier, Heliopolis, Tyrer, Sidonier, Jahre des Sieges und Sonnenjahr der Türken.)

Die Epoche der Aera Abrahams oder der 1. October des Jahres 1 Abrahams entspricht dem Tage 985 353 der julianischen Periode. Die Epoche der Aera der Seleuciden oder der 1. October des Jahres 1 der Seleuciden entspricht dem Tage 1607 739 der julianischen Periode. Die Epoche der antiochisch-caesarischen Aera entspricht dem Tage 1704 165 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind julianische Sonnenjahre von 365 oder 366 Tagen. Schaltjahre sind diejenigen, welche durch 4 getheilt den Rest 3 geben.

Die Jahre der seleucidischen Aera werden zuweilen mit dem vorhergehenden Elul oder Gorpiäus, die antiochisch-caesarische Aera bei den syrischen Griechen mit dem Gorpiäus des vorausgehenden Jahres also mehr als ein Jahr früher begonnen. Für diesen Fall finden sich die Tafeln auf der vorangehenden Seite. Das Jahr wurde in 12 Monate getheilt, und zwar:

Aera Abrahams:				Syrier:				Griechen:			
1. October	31 Tage,	7. April	30 Tage,	1. Thischri I	31 Tage,	7. Nisan	30 Tage,	1. Hyperberetäus	31 Tage,	7. Xanthicus	30 Tage,
2. November	30 „	8. Mai	31 „	2. Thischri II	30 „	8. Ijar	31 „	2. Dius	30 „	8. Artemisius	31 „
3. December	31 „	9. Juni	30 „	3. Kanun I	31 „	9. Hasiran	30 „	3. Apelläus	31 „	9. Däsius	30 „
4. Januar	31 „	10. Juli	31 „	4. Kanun II	31 „	10. Thamus	31 „	4. Audynäus	31 „	10. Panemus	31 „
5. Februar 28 od. 29	„	11. August	31 „	5. Schebat 28 od. 29	„	11. Ab	31 „	5. Peritius 28 od. 29	„	11. Lous	31 „
6. März	31 „	12. September	30 „	6. Adar	31 „	12. Elul	30 „	6. Dystrus	31 „	12. Gorpiäus	30 „

Unabhängig von den Monaten läuft die siebentägige Woche, deren einzelne Tage Sonntag, Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag man leicht aus den Resten der julianischen Tageszahl durch 7 erhält. Es entspricht dem Reste: 0 Montag, 1 Dienstag, 2 Mittwoch, 3 Donnerstag, 4 Freitag, 5 Samstag, 6 Sonntag.

Von den Arabern wird die Aera der Seleuciden auch die Aera des Zweigehörnten oder tarich dsi'l-karnaim, oder auch tarich Iskender, die Aera Alexanders genannt. Die Juden nannten sie minjan schtaroth die Zählung der Contracte.

Ursprünglich waren die macedonischen Monate Mondmonate, und sie finden sich zusammengestellt sowohl mit griechischen als mit jüdischen Monaten. Es entsprachen:

Macedonische Monate	den griechischen Monaten vor Alexander	den griechischen Monaten nach Alexander
1. Dius	6. Poseideon	4. Pyanepsion.
2. Apelläus	7. Gamelion	5. Mämakterion.
3. Audynäus	8. Anthesterion	6. Poseideon.
4. Peritius	9. Elaphebolion	7. Gamelion.
5. Dystrus	10. Munychion	8. Anthesterion.
6. Xanthicus	11. Thargelion	9. Elaphebolion.
7. Arthemisius	12. Skirophorion	10. Munychion.
8. Däsius	1. Hekatombäon	11. Thargelion.
9. Panemus	2. Metageitnion	12. Skirophorion.
10. Lous	3. Boëdromion	1. Hekatombäon.
11. Gorpiäus	4. Pyanepsion	2. Metageitnion.
12. Hyperberetäus	5. Mämakterion	3. Boëdromion.

Macedonische Monate	den jüdischen Monaten
1. Dius	8. Marcheschvan.
2. Apelläus	9. Kislev.
3. Audynäus	10. Tebeth.
4. Peritius	11. Schebat.
5. Dystrus	12. Adar.
6. Xanthicus	1. Nisan.
7. Artemisius	2. Ijar.
8. Däsius	3. Sivan.
9. Panemus	4. Thamus.
10. Lous	5. Ab.
11. Gorpiäus	6. Elul.
12. Hyperberetäus	7. Thischri.

Doch ist eine genauere Reduction aus dieser Zeit nicht möglich. Noch sind zu erwähnen die Jahrformen einzelner syrischer Städte, deren Monate den macedonischen parallel liefen, aber um einige Tage verschoben; die Aera ist die seleucidische, mit Ausnahme von Tyrus; die Namen der Monate und die Correctionen, die an die entsprechenden macedonischen Monaten angebracht werden müssen, sind:

Asianer:		Bithynier:		Creter		Heliopolis:	
0 Cäsarius	= − 7. Oct.	0 Heräus	= − 8. Oct.	0 Thesmophorion	= − 8. Oct.	0 Ab	= − 8. Oct.
0 Tiberius	= − 8. Nov.	0 Hermäus	= − 8. Nov.	0 Hermäus	= − 8. Nov.	0 Hul	= − 9. Nov.
0 Apaturius	= − 7. Dec.	0 Metrous	= − 8. Dec.	0 Eiman	= − 8. Dec.	0 Ag	= − 9. Dec.
0 Poseideon	= − 7. Jan.	0 Dionysius	= − 8. Jan.	0 Metarchius	= − 8. Jan.	0 Thorie	= − 9. Jan.
0 Lenäus	= − 8 Febr.	0 Herakleius	= − 8. Febr.	0 Agyius	= − 8. Febr.	0 Gelon	= −10. Febr.
0 Hierosebastus	= − 7. März.	0 Dius	= − 8. März.	0 Dioscurus	= − 8. März.	0 Chanu	= − 8. März.
0 Artemisius	= − 8. April.	0 Bendidäus	= − 8. April.	0 Theodosius	= − 8. April.	0 Sobath	= − 8. April.
0 Euangelius	= − 7. Mai.	0 Strateius	= − 8. Mai.	0 Pontus	= − 8. Mai.	0 Adad	= − 8. Mai.
0 Stratonicus	= − 8. Juni.	0 Periepius	= − 8. Juni.	0 Rhabinthius	= − 8. Juni.	0 Neisan	= − 8. Juni.
0 Hekatombäus	= − 7. Juli.	0 Areius	= − 8. Juli	0 Hyperberetus	= − 8. Juli.	0 Jarar	= − 7. Juli.
0 Anteus	= − 7. Aug.	0 Aphrodisius	= − 8. Aug.	0 Nekysius	= − 8. Aug.	0 Ezer	= − 8. Aug
0 Laodikius	= − 7. Sept.	0 Demetrius	= − 9. Sept.	0 Basilius	= − 9. Sept.	0 Thamiza	= − 9. Sept.

Ephesier:		Kleinasier:	Schaltjahr	Gemeinjahr	Cyprier		Tyrer:	
0 Dius	= 7. Oct.	1. Monat	= − 7.	− 7. Oct.	0 Aphrodisius	= − 8. Oct.	0 Hyperberetäus	= 18. Oct.
0 Apelläus	= − 8. Nov.	2. „	= − 8.	− 8. Nov.	0 Apogonicus	= − 8. Nov.	0 Dius	= 17. Nov.
0 Audynäus	= − 7. Dec.	3. „	= − 8.	− 8. Dec.	0 Ainicus	= − 8. Dec.	0 Apelläus	= 17. Dec.
0 Peritius	= − 7. Jan.	4. „	= − 8.	− 8. Jan.	0 Julius	= − 8. Jan.	0 Audinäus	= 16. Jan.
0 Dystrus	= − 8. Febr.	5. „	= − 9.	− 9. Febr.	0 Cäsarius	= − 8. Febr.	0 Peritius	= 15. Febr.
0 Xanthicus	= − 7. März.	6. „	= − 7.	− 8. März.	0 Sebastus	= − 8. März	0 Dystrus	= 17. März.
0 Artemisius	= 8. April.	7. „	= − 7.	− 8. April.	0 Autokratoricus	= 9. April.	0 Xanthicus	= 17. April.
0 Dasius	= − 7. Mai.	8. „	= − 6.	− 7. Mai.	0 Demarchexusius	= − 8. Mai.	0 Artemisius	= 18. Mai.
0 Panemus	= − 8. Juni.	9. „	= − 7.	− 8. Juni.	0 Plethypatus	= − 8. Juni.	0 Däsius	= 18. Juni.
0 Lous	= − 7. Juli.	10. „	= 7.	− 8. Juli.	0 Arcliereus	= − 8. Juli.	0 Panemus	= 19. Juli.
0 Gorpiäus	= − 7. Aug.	11. „	= − 7.	− 8. Aug.	0 Hesticus	= − 8. Aug.	0 Lous	= 19. Aug.
0 Hyperberetäus	= − 8. Sept.	12. „	= 7.	− 8. Sept.	0 Romäus	= − 9. Sept.	0 Gorpiäus	= 18. Sept.

Die Monate der Sidonier sind ganz die macedonischen, aber um zwei Stellen verschoben, der erste Monat ist der Lous, welcher dem October entspricht. Das Jahr A der Tyrer entspricht dem Jahre $A + 186$ der Seleuciden. In Antiochien findet sich auch eine Aera, Jahre des Sieges, oder noch actische Aera genannt, das Jahr A dieser Aera entspricht dem Jahre $A + 281$ der Seleuciden.

Bei den Türken kommt ebenfalls ein Sonnenjahr vor, dessen Monate den macedonischen ganz parallel laufen, nur dass das Jahr mit dem Monate März beginnt. Die Monate sind: 1. Azer oder Mart, 2. Nissan, 3. Ajar, 4. Hasiran, 5. Timus, 6. Ab, 7. Eilul, 8. Teschrini ewwel, 9. Teschrini sani, 10. Kianuni ewwel, 11. Kianuni sani, 12. Schubat. Sie datiren entweder nach der seleucidischen Aera, oder geben das Jahr der Hedschra an, in welches der erste März des Sonnenjahres, ihr Jahresanfang, trifft.

Aera Abrahams, Seleuciden-Aera, antiochisch-caesarische Aera.

Tafel I.

Aera Abrahams	Aera der Seleuciden	Antiochisch-caesarische		Aere Abrahams	Aera der Seleuciden	Antiochisch-caesarische	
—13			980 238	2227	523	259	1798 398
27			994 848	2267	563	299	1813 008
67			1009 458	2307	603	339	1827 618
107			1024 068	2347	643	379	1842 228
147			1038 678	2387	683	419	1856 838
187			1053 288	2427	723	459	1871 448
227			1067 898	2467	763	499	1886 058
267			1082 508	2507	803	539	1900 668
307			1097 118	2547	843	579	1915 278
347			1111 728	2587	883	619	1929 888
387			1126 338	2627	923	659	1944 498
427			1140 948	2667	963	699	1959 108
467			1155 558	2707	1003	739	1973 718
507			1170 168	2747	1043	779	1988 328
547			1184 778	2787	1083	819	2002 938
587			1199 388	2827	1123	859	2017 548
627			1213 998	2867	1163	899	2032 158
667			1228 608	2907	1203	939	2046 768
707			1243 218	2947	1243	979	2061 378
747			1257 828	2987	1283	1019	2075 988
787			1272 438	3027	1323	1059	2090 598
827			1287 048	3067	1363	1099	2105 208
867			1301 658	3107	1403	1139	2119 818
907			1316 268	3147	1443	1179	2134 428
947			1330 878	3187	1483	1219	2149 038
987			1345 488	3227	1523	1259	2163 648
1027			1360 098	3267	1563	1299	2178 258
1067			1374 708	3307	1603	1339	2192 868
1107			1389 318	3347	1643	1379	2207 478
1147			1403 928	3387	1683	1419	2222 088
1187			1418 538	3427	1723	1459	2236 698
1227			1433 148	3467	1763	1499	2251 308
1267			1447 758	3507	1803	1539	2265 918
1307			1462 368	3547	1843	1579	2280 528
1347			1476 978	3587	1883	1619	2295 138
1387			1491 588	3627	1923	1659	2309 748
1427			1506 198	3667	1963	1699	2324 358
1467			1520 808	3707	2003	1739	2338 968
1507			1535 418	3747	2043	1779	2353 578
1547			1550 028	3787	2083	1819	2368 188
1587			1564 638	3827	2123	1859	2382 798
1627			1579 248	3867	2163	1899	2397 408
1667	—37		1593 858	3907	2203	1939	2412 018
1707	3		1608 468	3947	2243	1979	2426 628
1747	43		1623 078	3987	2283	2019	2441 238
1787	83		1637 688	4027	2323	2059	2455 848
1827	123		1652 298	4067	2363	2099	2470 458
1867	163		1666 908	4107	2403	2139	2485 068
1907	203		1681 518	4147	2443	2179	2499 678
1947	243	—21	1696 128	4187	2483	2219	2514 288
1987	283	19	1710 738	4227	2523	2259	2528 898
2027	323	59	1725 348	4267	2563	2299	2543 508
2067	363	99	1739 958	4307	2603	2339	2558 118
2107	403	139	1754 568	4347	2643	2379	2572 728
2147	443	179	1769 178	4387	2683	2419	2587 338
2187	483	219	1783 788	4427	2723	2459	2601 948

Tafel II.

Jahr	Römische Monatsnamen											
	1 October	2 November	3 December	4 Januar	5 Februar	6 März	7 April	8 Mai	9 Juni	10 Juli	11 August	12 September
00	000	031	061	092	123	152	183	213	244	274	305	336
01	366	397	427	458	489	517	548	578	609	639	670	701
02	731	762	792	823	854	882	913	943	974	004	035	066
03	1 096	127	157	188	219	247	278	308	339	369	400	431
04	461	492	522	553	584	613	644	674	705	735	766	797
05	827	858	888	919	950	978	009	039	070	100	131	162
06	2 192	223	253	284	315	343	374	404	435	465	496	527
07	557	588	618	649	680	708	739	769	800	830	861	892
08	922	953	983	014	045	074	105	135	166	196	227	258
09	3 288	319	349	380	411	439	470	500	531	561	592	623
10	653	684	714	745	776	804	835	865	896	926	957	988
11	4 018	049	079	110	141	169	200	230	261	291	322	353
12	383	414	444	475	506	535	566	596	627	657	688	719
13	749	780	810	841	872	900	931	961	992	022	053	084
14	5 114	145	175	206	237	265	296	326	357	387	418	449
15	479	510	540	571	602	630	661	691	722	752	783	814
16	844	875	905	936	967	996	027	057	088	118	149	180
17	6 210	241	271	302	333	361	392	422	453	483	514	545
18	575	606	636	667	698	726	757	787	818	848	879	910
19	940	971	001	032	063	091	122	152	183	213	244	275
20	7 305	336	366	397	428	457	488	518	549	579	610	641
21	671	702	732	763	794	822	853	883	914	944	975	006
22	8 036	067	097	128	159	187	218	248	279	309	340	371
23	401	432	462	493	524	552	583	613	644	674	705	736
24	766	797	827	858	889	918	949	979	010	040	071	102
25	9 132	163	193	224	255	283	314	344	375	405	436	467
26	497	528	558	589	620	648	679	709	740	770	801	832
27	862	893	923	954	985	013	044	074	105	135	166	197
28	10 227	258	288	319	350	379	410	440	471	501	532	563
29	593	624	654	685	716	744	775	805	836	866	897	928
30	958	989	019	050	081	109	140	170	201	231	262	293
31	11 323	354	384	415	446	474	505	535	566	596	627	658
32	688	719	749	780	811	840	871	901	932	962	993	024
33	12 054	085	115	146	177	205	236	266	297	327	358	389
34	419	450	480	511	542	570	601	631	662	692	723	754
35	784	815	845	876	907	935	966	996	027	057	088	119
36	13 149	180	210	241	272	301	332	362	393	423	454	485
37	515	546	576	607	638	666	697	727	758	788	819	850
38	880	911	941	972	003	031	062	092	123	153	184	215
39	14 245	276	306	337	368	396	427	457	488	518	549	580
Jahr	1 Thischri I	2 Thischri II	3 Kanun I	4 Kanun II	5 Schebat	6 Adar	7 Nisan	8 Ijar	9 Hasiran	10 Thamus	11 Ab	12 Elul
	Syrische Monatsnamen.											
	1 Hyperberetäus	2 Dius	3 Apelläus	4 Audynäus	5 Peritius	6 Dystrus	7 Xanthicus	8 Artemisius	9 Däsius	10 Panemus	11 Lous	12 Gorpiäus
	Macedonische Monatsnamen.											

Die Aera Abrahams ist mit römischen, die Seleuciden-Aera mit macedonischen oder syrischen, die antiochisch-caesarische Aera mit syrischen Monatsnamen zu verbinden.

Alexandrinisches Jahr.

Aera des Panodorus oder von Antiochia, alexandrinische Aera, Aera Augusti oder actische Aera, Aera Diocletiani oder Märtyrerära, oder auch Gnadenära. (Anianus, ab Incarnatione, Abessinier, Gaza, Ascalon, Bostra.)

Die Epoche der alexandrinischen Weltära, oder der 1. Thot des Jahres 1 dieser Aera, entspricht dem Tage — 288 307 der julianischen Periode. Die Epoche der Weltära des Panodorus, auch die Aera von Antiochia genannt, entspricht dem Tage — 284 654 der julianischen Periode. Die Epoche der Aera Augusti oder der actischen Aera entspricht dem Tage 1710 707 der julianischen Periode. Die Epoche der Aera des Diocletian oder der Märtyrerära bei den Kopten, oder Gnadenära der Abessinier entspricht dem Tage 1825 030 der julianischen Periode.

Im Jahre 5786 der alexandrinischen Weltära wurden 10 Jahre derselben fortgelassen, wodurch sie mit der des Panodorus, die auch unter den Namen der Alexandrinischen erscheint, identisch wurde. 5786 ist also das letzte Jahr dieser Aera. Die Aera des Anianus ist mit der des Panodorus identisch, zählt aber nur bis 532, worauf sie vom Neuen beginnt; man hat also für die 0ten Jahre der einzelnen Cyclen des Anianus folgende entsprechende Jahre des Panodorus: I : 0, II : 532, III : 1064, IV : 1596, V : 2128, VI : 2660, VII : 3192, VIII : 3724, IX : 4256, X : 4788, XI : 5320, XII : 5852, XIII : 6384, XIV : 6916, XV : 7448

Die Abessinier oder Aethiopier zählen nach diocletianischer Aera, die sie Gnadenära nennen, ebenfalls in Cyclen zu 532 Jahren, deren 0te Jahre folgende Jahre der diocletianischen Aera sind: I : 0, II : 532, III : 1064, IV : 1596.

Indictionen kommen häufig mit alexandrinischen Jahren verbunden vor. Die Indiction ist der ausserordentliche Rest der um 2 vermehrten Diocletianischen Jahreszahl durch 15.

Es kommt öfters eine Aera ab Incarnatione vor, welche um 8 Jahre später anfängt als die gewöhnlich so genannte Aera. Es ist nämlich nach dieser Rechnung das Jahr A ab Incarnatione $= A + 5500$ des Panodorus.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind feste Sonnenjahre von 365 oder 366 Tagen. Schaltjahr ist jedes vierte Jahr. Das Jahr wurde in 12 Monate getheilt, denen 5, oder im Schaltjahre 6 Ergänzungstage folgten. Die Namen derselben sind:

Bei den Aegyptern:	Tage.	Bei den Arabern:	Tage.	Bei den Kopten:	Tage.	Bei den Abessiniern:	Tage.	Der 0te Monatstag entspricht, wenn das Diocletianische Jahr durch 4 theilbar	durch 4 nicht theilbar ist
1. Thot	30	1. Tût	30	1. Thout	30	1. Mascaram	30	−2	−3 Sept.
2. Phaophi	30	2. Bâbe	30	2. Paopi	30	2. Tekemt	30	−2	−3 Oct.
3. Athyr	30	3. Hâtûr	30	3. Athor	30	3. Hedar	30	−3	−4 Nov.
4. Cholak	30	4. Kihâk	30	4. Choiak	30	4. Tachsas	30	−3	−4 Dec.
5. Tybi	30	5. Tûbe	30	5. Tobi	30	5. Ter	30	−4	−5 Jan.
6. Mechir	30	6. Amschîr	30	6. Mechir	30	6. Jacatit	30	−5	−6 Febr.
7. Phamenoth	30	7. Bermehât	30	7. Phamenoth	30	7. Magabit	30	−4	−4 März
8. Pharmuthi	30	8. Bermûde	30	8. Pharmuthi	30	8. Mijazia	30	−5	−5 April
9. Pachon	30	9. Baschnas	30	9. Paschons	30	9. Ginbot	30	−5	−5 Mai
10. Payni	30	10. Bâne	30	10. Paoni	30	10. Sene	30	−6	−6 Juni
11. Epiphi	30	11. Abîb	30	11. Epep	30	11. Hamle	30	−6	−6 Juli
12. Mesori	30	12. Mesri	30	12. Mesore	30	12. Nahse	30	−7	−7 Aug.
Epagomenai	5 oder 6	Abûgomena	5 oder 6	Pi abot enkagi	5 oder 6	Pagomaen	5 oder 6	23	23 Aug.

Von den Monaten unabhängig ist die siebentägige Woche, deren einzelne Tage Sonntag, Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag und Samstag genannt werden. Der Rest der julianischen Tageszahl durch 7 lässt den Wochentag erkennen, und zwar entspricht den Resten: 0 Montag, 1 Dienstag, 2 Mittwoch, 3 Donnerstag, 4 Freitag, 5 Samstag und 6 Sonntag. Die Festtage der Kopten und Abessinier fallen mit den Festtagen derjenigen Christen, welche nach dem julianischen Kalender rechnen, zusammen, und werden daher hier nicht besonders angeführt, sondern müssen, wenn man sie einmal brauchen sollte, aus den entsprechenden julianischen abgeleitet werden; ägyptische und julianische Monate sind oben miteinander verglichen.

Häufig werden die Jahre nach Regenten gezählt. Zur Reduction hat man:

0 Jahr des	Jahr des Augustus	0 Jahr des	Jahr des Augustus	0 Jahr des	Jahr des Augustus	0 Jahr des	Jahr des Augustus	0 Jahr des	Jahr des Augustus
Tiberius	43	Titus	107	Aelius Antoninus	166	Maximinus	263	Gallienus	282
Cajus	65	Domitianus	110	Marcus und Commodus	189	Gordianus	266	Claudius	297
Claudius	69	Nerva	125	Severus	221	Philippus	272	Aurelianus	298
Nero	83	Trajanus	126	Antoninus	246	Decius	278	Probus	304
Vespasianus	97	Hadrianus	145	Alexander	250	Gallus	279	Carus	311

Hier wären noch einige Jahrformen und Aeren einzelner syrischen Städte anzuführen, welche ebenfalls 30tägige Monate mit angehängten 5, und jedes vierte Jahr 6 Ergänzungstagen hatten. Die Monate von Gaza und Askalon liefen ganz den alexandrinischen parallel, nur fingen sie das Jahr zu einer anderen Zeit an. Es entspricht:

Gaza	Ascalon	Aegyptisch	Gaza	Ascalon	Aegyptisch
1. Dius	1. Hyperberetäus	Athyr.	7. Artemisius	7. Xanthicus	Pachon.
2. Apelläus	2. Dius	Cholak.	8. Däsius	8. Artemisius	Payni.
3. Audynäus	3. Apelläus	Tybi.	9. Panemus	9. Däsius	Epiphi.
4. Peritius	4. Audynäus	Mechir.	10. Lous	10. Panemus	Mesori.
5. Distrus	5. Peritius	Phamenoth.	Epagomenai	Epagomenai	Epagomenai.
6. Xanthicus	6. Distrus	Pharmuthi.	11. Gorpiäus	11. Lous	Thot
			12. Hyperberetäus	12. Gorpiäus	Phaophi.

Das Jahr A der Stadt Gaza entspricht in den ersten zehn Monaten dem Jahre $A + 5130$ des Panodorus, in den zwei letzten Monaten dem Jahre $A + 5131$.

Das Jahr der Stadt Ascalon entspricht in den ersten zehn Monaten dem Jahre $A + 5388$ des Panodorus, in den zwei letzten Monaten dem Jahre $A + 5389$.

Die Stadt Bostra im peträischen Arabien hatte folgende Monatsnamen: 1. Xanthicus, 2. Artemisius, 3. Däsius, 4. Panemus, 5. Lous, 6. Gorpiäus, 7. Hyperberetäus, 8. Dius, 9. Apelläus, 10. Audynäus, 11. Peritius, 12. Dystrus, Epagomenai. Man hat für diese Zeitrechnung als Tafel I: Jahr der Bostraeer 2 = 1759 854, 42 = 1774 464, 82 = 1789 074, 122 = 1803 684, 162 = 1818 294, 202 = 1832 904, 242 = 1847 514, 282 = 1862 124, 322 = 1876 734, 362 = 1891 344, 402 = 1905 954; Tafel II kann benützt werden, indem man mit der Monatszahl des bosträischen Monates eingeht.

Alexandrinisches Jahr, Panodorus, actische Aera oder Augustus-Aera, diocletianische Aera.

Tafel I.

Alexandrinisch	Panodorus oder Antiochia		Alexandrinisch	Panodorus oder Antiochia		Alexandrinisch	Panodorus oder Antiochia	Augustus oder actisch	Diocletianische Aera	
0	− 10	−288 673	2640	2630	675 587	5280	5270			1639 847
40	30	−274 063	2680	2670	690 197	5320	5310			1654 457
80	70	−259 453	2720	2710	704 807	5360	5350			1669 067
120	110	−244 843	2760	2750	719 417	5400	5390			1683 677
160	150	−230 233	2800	2790	734 027	5440	5430	− 33		1698 287
200	190	−215 623	2840	2830	748 637	5480	5470	7		1712 897
240	230	−201 013	2880	2870	763 247	5520	5510	47		1727 507
280	270	−186 403	2920	2910	777 857	5560	5550	87		1742 117
320	310	−171 793	2960	2950	792 467	5600	5590	127		1756 727
360	350	−157 183	3000	2990	807 077	5640	5630	167		1771 337
400	390	−142 573	3040	3030	821 687	5680	5670	207		1785 947
440	430	−127 963	3080	3070	836 297	5720	5710	247		1800 557
480	470	−113 353	3120	3110	850 907	5760	5750	287	− 26	1815 167
520	510	− 98 743	3160	3150	865 517		5790	327	14	1829 777
560	550	− 84 133	3200	3190	880 127		5830	367	54	1844 387
600	590	− 69 523	3240	3230	894 737		5870	407	94	1858 997
640	630	− 54 913	3280	3270	909 347		5910	447	134	1873 607
680	670	− 40 303	3320	3310	923 957		5950	487	174	1888 217
720	710	− 25 693	3360	3350	938 567		5990	527	214	1902 827
760	750	− 11 083	3400	3390	953 177		6030	567	254	1917 437
800	790	3 527	3440	3430	967 787		6070	607	294	1932 047
840	830	18 137	3480	3470	982 397		6110	647	334	1946 657
880	870	32 747	3520	3510	997 007		6150	687	374	1961 267
920	910	47 357	3560	3550	1011 617		6190	727	414	1975 877
960	950	61 967	3600	3590	1026 227		6230	767	454	1990 487
1000	990	76 577	3640	3630	1040 837		6270	807	494	2005 097
1040	1030	91 187	3680	3670	1055 447		6310	847	534	2019 707
1080	1070	105 797	3720	3710	1070 057		6350	887	574	2034 317
1120	1110	120 407	3760	3750	1084 667		6390	927	614	2048 927
1160	1150	135 017	3800	3790	1099 277		6430	967	654	2063 537
1200	1190	149 627	3840	3830	1113 887		6470	1007	694	2078 147
1240	1230	164 237	3880	3870	1128 497		6510	1047	734	2092 757
1280	1270	178 847	3920	3910	1143 107		6550	1087	774	2107 367
1320	1310	193 457	3960	3950	1157 717		6590	1127	814	2121 977
1360	1350	208 067	4000	3990	1172 327		6630	1167	854	2136 587
1400	1390	222 677	4040	4030	1186 937		6670	1207	894	2151 197
1440	1430	237 287	4080	4070	1201 547		6710	1247	934	2165 807
1480	1470	251 897	4120	4110	1216 157		6750	1287	974	2180 417
1520	1510	266 507	4160	4150	1230 767		6790	1327	1014	2195 027
1560	1550	281 117	4200	4190	1245 377		6830	1367	1054	2209 637
1600	1590	295 727	4240	4230	1259 987		6870	1407	1094	2224 247
1640	1630	310 337	4280	4270	1274 597		6910	1447	1134	2238 857
1680	1670	324 947	4320	4310	1289 207		6950	1487	1174	2253 467
1720	1710	339 557	4360	4350	1303 817		6990	1527	1214	2268 077
1760	1750	354 167	4400	4390	1318 427		7030	1567	1254	2282 687
1800	1790	368 777	4440	4430	1333 037		7070	1607	1294	2297 297
1840	1830	383 387	4480	4470	1347 647		7110	1647	1334	2311 907
1880	1870	397 997	4520	4510	1362 257		7150	1687	1374	2326 517
1920	1910	412 607	4560	4550	1376 867		7190	1727	1414	2341 127
1960	1950	427 217	4600	4590	1391 477		7230	1767	1454	2355 737
2000	1990	441 827	4640	4630	1406 087		7270	1807	1494	2370 347
2040	2030	456 437	4680	4670	1420 697		7310	1847	1534	2384 957
2080	2070	471 047	4720	4710	1435 307		7350	1887	1574	2399 567
2120	2110	485 657	4760	4750	1449 917		7390	1927	1614	2414 177
2160	2150	500 267	4800	4790	1464 527		7430	1967	1654	2428 787
2200	2190	514 877	4840	4830	1479 137		7470	2007	1694	2443 397
2240	2230	529 487	4880	4870	1493 747		7510	2047	1734	2458 007
2280	2270	544 097	4920	4910	1508 357		7550	2087	1774	2472 617
2320	2310	558 707	4960	4950	1522 967		7590	2127	1814	2487 227
2360	2350	573 317	5000	4990	1537 577		7630	2167	1854	2501 837
2400	2390	587 927	5040	5030	1552 187		7670	2207	1894	2516 447
2440	2430	602 537	5080	5070	1566 797		7710	2247	1934	2531 057
2480	2470	617 147	5120	5110	1581 407		7750	2287	1974	2545 667
2520	2510	631 757	5160	5150	1596 017		7790	2327	2014	2560 277
2560	2550	646 367	5200	5190	1610 627		7830	2367	2054	2574 887
2600	2590	660 977	5240	5230	1625 237		7870	2407	2094	2589 497

Tafel II.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Aegyptische Monatsnamen.	Thoth	Phaophi	Athyr	Choiak	Tybi	Mechir	Phamenoth	Pharmuthi	Pachon	Payni	Epiphi	Mesori	Epagomenai
Alexandrinisch-arabische Monatsnamen.	Tût	Bâbe	Hâtûr	Kîhak	Tûbe	Amschîr	Bermehât	Bermûde	Baschnas	Bûne	Abîb	Mesri	Abîgomena
00	000	030	060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360
01	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725
02	731	761	791	821	851	881	911	941	971	001	031	061	091
03	1 096	126	156	186	216	246	276	306	336	366	396	426	456
04	461	491	521	551	581	611	641	671	701	731	761	791	821
05	826	856	886	916	946	976	006	036	066	096	126	156	186
06	2 192	222	252	282	312	342	372	402	432	462	492	522	552
07	557	587	617	647	677	707	737	767	797	827	857	887	917
08	922	952	982	012	042	072	102	132	162	192	222	252	282
09	3 287	317	347	377	407	437	467	497	527	557	587	617	647
10	653	683	713	743	773	803	833	863	893	923	953	983	013
11	4 018	048	078	108	138	168	198	228	258	288	318	348	378
12	383	413	443	473	503	533	563	593	623	653	683	713	743
13	748	778	808	838	868	898	928	958	988	018	048	078	108
14	5 114	144	174	204	234	264	294	324	354	384	414	444	474
15	479	509	539	569	599	629	659	689	719	749	779	809	839
16	844	874	904	934	964	994	024	054	084	114	144	174	204
17	6 209	239	269	299	329	359	389	419	449	479	509	539	569
18	575	605	635	665	695	725	755	785	815	845	875	905	935
19	940	970	000	030	060	090	120	150	180	210	240	270	300
20	7 305	335	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665
21	670	700	730	760	790	820	850	880	910	940	970	000	030
22	8 036	066	096	126	156	186	216	246	276	306	336	366	396
23	401	431	461	491	521	551	581	611	641	671	701	731	761
24	766	796	826	856	886	916	946	976	006	036	066	096	126
25	9 131	161	191	221	251	281	311	341	371	401	431	461	491
26	497	527	557	587	617	647	677	707	737	767	797	827	857
27	862	892	922	952	982	012	042	072	102	132	162	192	222
28	10 227	257	287	317	347	377	407	437	467	497	527	557	587
29	592	622	652	682	712	742	772	802	832	862	892	922	952
30	958	988	018	048	078	108	138	168	198	228	258	288	318
31	11 323	353	383	413	443	473	503	533	563	593	623	653	683
32	688	718	748	778	808	838	868	898	928	958	988	018	048
33	12 053	083	113	143	173	203	233	263	293	323	353	383	413
34	419	449	479	509	539	569	599	629	659	689	719	749	779
35	784	814	844	874	904	934	964	994	024	054	084	114	144
36	13 149	179	209	239	269	299	329	359	389	419	449	479	509
37	514	544	574	604	634	664	694	724	754	784	814	844	874
38	880	910	940	970	000	030	060	090	120	150	180	210	240
39	14 245	275	305	335	365	395	425	455	485	515	545	575	605
Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Aethiopische Monatsnamen.	Mascaram	Tekemt	Hedar	Tachsas	Ter	Jacatit	Magabit	Mijazia	Ginbot	Sene	Hamle	Nahase	Pagomen
Koptische Monatsnamen.	Thout	Paopi	Athor	Choiak	Tobi	Mechir	Phamenoth	Pharmuthi	Paschons	Paoni	Epep	Mesore	Piabotenkagi

Jahr der Republik.

Die Epoche dieser Aera oder der 1. Vendémiaire des Jahres I der Republik entspricht dem Tage 2375 840 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind feste Sonnenjahre von 365 oder 366 Tagen. Für die Einschaltung gibt es keine cyclische Regel, sondern es entscheidet darüber die astronomische Rechnung. Der 1. Vendémiaire ist immer der Tag, an welchem nach wahrer Pariser Zeit die Sonne in das Zeichen der Wage tritt, wobei zu beachten ist, dass der Tag von Mitternacht an gerechnet wird. Das Jahr wird in 12 Monate zu 30 Tagen getheilt, denen 5, und im Schaltjahre 6 Ergänzungstage folgen.

Die Namen der Monate sind:

Herbst:	Winter:	Frühjahr:	Sommer:
1. Vendémiaire . . 30 Tage.	4. Nivose . . . . . 30 Tage.	7. Germinal . . . . 30 Tage.	10. Messidor . . . . 30 Tage.
2. Brumaire . . . . 30 „	5. Pluviose . . . . 30 „	8. Floréal . . . . . 30 „	11. Thermidor . . . 30 „
3. Frimaire . . . . 30 „	6. Ventose . . . . 30 „	9. Prairial . . . . . 30 „	12. Fructidor . . . 30 „

Jours complémentaires 5 oder 6 Tage.

Jeder Monat zerfiel in drei Theile zu zehn Tagen, Decaden, in welchen wieder jeder Tag einen besonderen Namen hatte, und zwar 1. Primidi, 2. Duodi, 3. Tridi, 4. Quartidi, 5. Quintidi, 6. Sextidi, 7. Septidi, 8. Octidi, 9. Nonidi, 10. Décadi.

Ausserdem erhielt jeder Tag des Jahres einen besonderen Namen, welcher für die Décadis von landwirthschaftlichen Geräthen, für die Quintidis von Thieren, für die übrigen Tage von Pflanzen oder Mineralien hergeleitet wurden. Diese Namen finden sich auf der nächsten Seite. Die Ergänzungstage wurden Jours complémentaires oder Sans-culotides genannt.

Festtage waren der Neujahrstag, alle Décadis und die Ergänzungstage, und zwar:

Vendémiaire:	Nivose:	Germinal:	Messidor:
1. La Proclamation de la République.	10. La Haine des Tyrans et des Traîtres.	10. L'Héroïsme.	10. La Jeunesse.
10. La Nature.	20. La Verité.	20. Le Désintéressement.	20. La Virilité.
20. Le Genre Humain.	30. La Justice.	30. Le Stoïcisme.	30. La Vieillesse.
30. Le Peuple Français.			
Brumaire:	**Pluviose:**	**Floréal:**	**Thermidor:**
10. Les Bienfaiteurs de l'Humanité.	10. La Pudeur.	10. L'Amour.	10. Le Malheur.
20. Les Martyrs de la Liberté.	20. L'Immortalité.	20. La Foi Conjugale.	20. L'Agriculture.
30. La Liberté et l'Egalité.	30. L'Amitié.	30. L'Amour Paternel.	30. L'Industrie.
Frimaire:	**Ventose:**	**Prairial:**	**Fructidor:**
10. La République.	10. La Frugalité.	10. La Tendresse Maternelle.	10. Nos Aïeux.
20. La Liberté du Monde.	20. Le Courage.	20. La Piété Filiale.	20. La Postérité.
30. L'Amour de la Patrie.	30. La Bonne Foi.	30. L'Enfance.	30. Le Bonheur.

Jours complémentaires oder Sans-culotides:

1. La Vertu. 2. Le Génie. 3. Le Travail. 4. L'Opinion. 5. La Récompense. 6. La Révolution.

Der Tag begann um Mitternacht und wurde in zehn Stunden, zu hundert Minuten, zu hundert Secunden eingetheilt.

Diese Zeitrechnung wurde eingeführt den 14. Vendémiaire des Jahres 2 der Republik und aufgehoben durch Senatbeschluss vom 21. Fructidor des Jahres 13, den 10. Nivose des Jahres 14 der Republik. Sie wurde wieder gebraucht während der Pariser Commune im Germinal und Floréal des Jahres 79 der Republik.

Sonnenjahr der Republik.

Tafel I.

Jahr		Jahr		Jahr	
0	2375 474	207	2451 079	422	2529 606
17	2381 683	236	2461 671	455	2541 659
50	2393 736	269	2473 724	488	2553 712
79	2404 328	298	2484 316	517	2564 304
112	2416 381	331	2496 369	550	2576 357
141	2426 973	360	2506 961	579	2586 949
174	2439 026	393	2519 014	608	2597 541

Tafel II.

Jahr	1 Vendémiaire	2 Brumaire	3 Frimaire	4 Nivose	5 Pluviose	6 Ventose	7 Germinal	8 Floréal	9 Prairial	10 Messidor	11 Thermidor	12 Fructidor	Jours complémentaires
00	000	030	060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360
01	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725
02	730	760	790	820	850	880	910	940	970	0̄00	0̄30	0̄60	0̄90
03	1 095	125	155	185	215	245	275	305	335	365	395	425	455
04	461	491	521	551	581	611	641	671	701	731	761	791	821
05	826	856	886	916	946	976	0̄06	0̄36	0̄66	0̄96	1̄26	1̄56	1̄86
06	2 191	221	251	281	311	341	371	401	431	461	491	521	551
07	556	586	616	646	676	706	736	766	796	826	856	886	916
08	922	952	982	0̄12	0̄42	0̄72	1̄02	1̄32	1̄62	1̄92	2̄22	2̄52	2̄82
09	3 287	317	347	377	407	437	467	497	527	557	587	617	647
10	652	682	712	742	772	802	832	862	892	922	952	982	0̄12
11	4 017	047	077	107	137	167	197	227	257	287	317	347	377
12	383	413	443	473	503	533	563	593	623	653	683	713	743
13	748	778	808	838	868	898	928	958	988	0̄18	0̄48	0̄78	1̄08
14	5 113	143	173	203	233	263	293	323	353	383	413	443	473
15	478	508	538	568	598	628	658	688	718	748	778	808	838
16	844	874	904	934	964	994	0̄24	0̄54	0̄84	1̄14	1̄44	1̄74	2̄04
17	6 209	239	269	299	329	359	389	419	449	479	509	539	569
18	574	604	634	664	694	724	754	784	814	844	874	904	934
19	939	969	999	0̄29	0̄59	0̄89	1̄19	1̄49	1̄79	2̄09	2̄39	2̄69	2̄99
20	7 305	335	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665
21	670	700	730	760	790	820	850	880	910	940	970	0̄00	0̄30
22	8 035	065	095	125	155	185	215	245	275	305	335	365	395
23	400	430	460	490	520	550	580	610	640	670	700	730	760
24	766	796	826	856	886	916	946	976	0̄06	0̄36	0̄66	0̄96	1̄26
25	9 131	161	191	221	251	281	311	341	371	401	431	461	491
26	496	526	556	586	616	646	676	706	736	766	796	826	856
27	861	891	921	951	981	0̄11	0̄41	0̄71	1̄01	1̄31	1̄61	1̄91	2̄21
28	10 227	257	287	317	347	377	407	437	467	497	527	557	587
29	592	622	652	682	712	742	772	802	832	862	892	922	952
30	957	987	0̄17	0̄47	0̄77	1̄07	1̄37	1̄67	1̄97	2̄27	2̄57	2̄87	3̄17
31	11 322	352	382	412	442	472	502	532	562	592	622	652	682
32	688	718	748	778	808	838	868	898	928	958	988	0̄18	0̄48

Namen der einzelnen Tage des Jahres.

	1. Vendémiaire	2. Brumaire	3. Frimaire	4. Nivose	5. Pluviose	6. Ventose
1. Primidi	Raisin	Pomme	Raiponce	Tourbe	Lauréole	Tussilage
2. Duodi	Safran	Céléri	Turneps	Houille	Mousse	Cornouiller
3. Tridi	Châtaigne	Poire	Chicorée	Bitume	Fragon	Violier
4. Quartidi	Colchique	Betterave	Nèfle	Soufre	Perceneige	Troëne
5. Quintidi	Cheval	Oie	Cochon	Chien	Taureau	Bouc
6. Sextidi	Balsamine	Héliotrope	Mâche	Lave	Laurier thim	Asaret
7. Septidi	Carotte	Figue	Choufleur	Terre végétale	Amadouvier	Alaterne
8. Octidi	Amaranthe	Scorsonère	Miel	Fumier	Mézéréon	Violette
9. Nonidi	Panais	Alisier	Genièvre	Salpêtre	Peuplier	Marceau
10. Décadi	Cuve	Charrue	Pioche	Fléau	Cognée	Bêche
11. Primidi	Pomme de terre	Salsifis	Cire	Granit	Ellébore	Narcisse
12. Duodi	Immortelle	Macre	Raifort	Argile	Brocoli	Orme
13. Tridi	Potiron	Topinambour	Cèdre	Ardoise	Laurier	Fumeterre
14. Quartidi	Réséda	Endive	Sapin	Grès	Avelinier	Velar
15. Quintidi	Âne	Dindon	Chevreuil	Lapin	Vache	Chèvre
16. Sextidi	Belle de nuit	Chervi	Ajonc	Silex	Buis	Epinards
17. Septidi	Citrouille	Cresson	Cyprès	Marne	Lichen	Doronic
18. Octidi	Sarrasin	Dentelaire	Lierre	Pierre à chaux	If	Mouron
19. Nonidi	Tournesol	Grenade	Sabine	Marbre	Pulmonaire	Cerfeuil
20. Décadi	Pressoir	Herse	Hoyau	Van	Serpette	Cordeau
21. Primidi	Chanvre	Bacchante	Erable à sucre	Pierre à plâtre	Thlaspi	Mandragore
22. Duodi	Pêche	Azérole	Bruyère	Sel	Thymelé	Persil
23. Tridi	Navet	Garance	Roseau	Fer	Chiendent	Cochléaria
24. Quartidi	Amaryllis	Orange	Oseille	Cuivre	Trainasse	Paquerette
25. Quintidi	Boeuf	Faisan	Grillon	Chat	Lièvre	Thon
26. Sextidi	Aubergine	Pistache	Pignon	Étain	Guède	Pissenlit
27. Septidi	Piment	Macjonc	Liége	Plomb	Noisetier	Sylvie
28. Octidi	Tomate	Coing	Truffe	Zinc	Ciclamen	Capillaire
29. Nonidi	Orge	Cormier	Olive	Mercure	Chélidoine	Frêne
30. Décadi	Tonneau	Rouleau	Pelle	Crible	Traineau	Plantoir

	7. Germinal	8. Floréal	9. Prairial	10. Messidor	11. Thermidor	12. Fructidor
1. Primidi	Primevère	Rose	Luzerne	Seigle	Épeautre	Prune
2. Duodi	Platane	Chêne	Hémérocalle	Avoine	Bouillon blanc	Millet
3. Tridi	Asperge	Fougère	Trèfle	Oignon	Melon	Lycoperde
4. Quartidi	Tulipe	Aubépine	Angélique	Véronique	Ivraie	Escourgeon
5. Quintidi	Poule	Rossignol	Canard	Mulet	Bélier	Saumon
6. Sextidi	Blette	Ancolie	Mélisse	Romarin	Prêle	Tubéreuse
7. Septidi	Bouleau	Muguet	Fromental	Concombre	Armoise	Sucrion
8. Octidi	Jonquille	Champignon	Martagon	Échalotte	Carthame	Apocyn
9. Nonidi	Aulne	Hyacinthe	Serpolet	Absinthe	Mûres	Réglisse
10. Décadi	Couvoir	Rateau	Faulx	Faucille	Arrosoir	Echelle
11. Primidi	Pervenche	Rhubarbe	Fraise	Coriandre	Panis	Pastèque
12. Duodi	Charme	Sainfoin	Betoine	Artichaut	Salicor	Fenouil
13. Tridi	Morille	Bâton d'or	Pois	Giroflée	Abricot	Epine-vinette
14. Quartidi	Hêtre	Chamerisier	Acacia	Lavande	Basilic	Noix
15. Quintidi	Abeille	Ver à soie	Caille	Chamois	Brebis	Truite
16. Sextidi	Laitue	Consoude	Oeillet	Tabac	Guimauve	Citron
17. Septidi	Mélèze	Pimprenelle	Sureau	Groseille	Lin	Cardère
18. Octidi	Ciguë	Corbeille d'or	Pavot	Gesse	Amande	Nerprun
19. Nonidi	Radis	Arroche	Tilleul	Cerise	Gentiane	Tagette
20. Décadi	Ruche	Sarcloir	Fourche	Parc	Ecluse	Hotte
21. Primidi	Gainier	Statice	Barbeau	Menthe	Carline	Eglantier
22. Duodi	Romaine	Fritillaire	Camomille	Cumin	Caprier	Noisette
23. Tridi	Marronier	Bourrache	Chevrefeuille	Haricots	Lentille	Houblon
24. Quartidi	Roquette	Valériane	Caille-lait	Orcanète	Aunée	Sorgo
25. Quintidi	Pigeon	Carpe	Tanche	Pintade	Loutre	Ecrevisse
26. Sextidi	Lilas	Fusain	Jasmin	Sauge	Myrte	Bigarade
27. Septidi	Anémone	Civette	Verveine	Ail	Colza	Verge d'or
28. Octidi	Pensée	Buglose	Thym	Vesce	Lupin	Maïs
29. Nonidi	Myrtille	Sénevé	Pivoine	Blé	Coton	Maron
30. Décadi	Greffoir	Houlette	Chariot	Chalémie	Moulin	Panier

Dschelaleddinisches Jahr der Perser und Armenier.

Die Epoche dieser Zeitrechnung bei den Persern, oder der 1. Ferwerdinmâh dschelali des Jahres 1 entspricht dem Tage 2115 236 der julianischen Periode.

Die Armenier zählen die Jahre auf doppelte Weise. Entweder werden die Jahre seit dem Jahre 1 an fortgezählt und dies heisst die grosse Periode, oder es wird von dieser Jahreszahl so oft als es angeht, 532 fortgelassen und nur der Rest angegeben, dies ist das Zählen in der kleinen Periode, welche also 532 Jahre enthält.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind feste Sonnenjahre von 365 oder 366 Tagen. Jedes vierte und zuweilen jedes fünfte Jahr sind Schaltjahre von 366 Tagen. Doch ist aus den vorhandenen Nachrichten nicht mit voller Sicherheit zu entnehmen, ob nach siebenmaliger vierjähriger Einschaltung eine fünfjährige, oder nach achtmaliger vierjähriger Einschaltung eine fünfjährige folgte, oder ob endlich diese zwei Schaltkreise unter einander abwechselten. Die folgenden Tafeln sind unter der Voraussetzung der auf siebenmalige vierjährige Einschaltung folgenden fünfjährigen Einschaltung berechnet und es ist daher wohl zu beachten, dass das Resultat zuweilen um einen Tag fehlerhaft sein kann.

Das Jahr zerfällt in zwölf Monate zu dreissig Tagen, denen fünf oder im Schaltjahre sechs Ergänzungstage folgen. Die Namen der Monate sind:

Bei den Persern:		Bei den Armeniern:	
1. Ferwerdin . . . 30 Tage.	8. Abân . . . . . 30 Tage.	1. Schams . . . . . 30 Tage.	8. Damai . . . . . 30 Tage.
2. Ardbehescht . . 30 „	9. Ader . . . . . 30 „	2. Adam . . . . . 30 „	9. Hamirai . . . . 30 „
3. Chordâd . . . . 30 „	10. Dei . . . . . . 30 „	3. Schbat . . . . 30 „	10. Aram . . . . . 30 „
4. Tir . . . . 30 „	11. Bahmen . . . . 30 „	4. Nachai . . . . . 30 „	11. Ovdan . . . . . 30 „
5. Mordâd . . . . . 30 „	12. Asfendârmed . . 30 „	5. Ghamar . . . . . 30 „	12. Nirhan . . . . . 30 „
6. Scharir . . . . . 30 „	Ergänzungstage 5 oder 6 „	6. Nadar . . . . . 30 „	Ergänzungstage 5 oder 6 „
7. Mihr . . . . . 30 „		7. Thirai . . . . . 30 „	

Bei den Persern wurden die Tage des Monates nicht gezählt, sondern jeder hatte einen eigenen Namen; da unter diesen Namen die Namen der Monate vorkommen, so wurde zur Unterscheidung den Namen der Tage rûz (Tag), den Namen der Monate mâh (Monat) angehängt. Ueberdies wurde den Monatsnamen, um sie von den gleichbezeichneten Jezdegirdischen zu unterscheiden die Bezeichnung dschelali angehängt. Die Namen der einzelnen Tage des Monates sind:

1. Hormuz.	9. Ader.	17. Serûsch.	24. Din.
2. Bahmen.	10. Abân.	18. Resch.	25. Ard.
3. Ardbehescht.	11. Chor.	19. Ferwerdin.	26. Aschtâd.
4. Scharir.	12. Mâh.	20. Bahrâm.	27. Asmân.
5. Asfendâremed.	13. Tir.	21. Râm.	28. Zâmjâd.
6. Chordâd.	14. Dschusch.	22. Bâd.	29. Mâresfend.
7. Mordâd.	15. Deibamihr.	23. Deibadin.	30. Anirân.
8. Deibâder.	16. Mihr.		

Die Namen der Monate und Tage sind mit Ausnahme von Hormuz und Dei, welche Prädicate des höchsten Principes des Guten sind, sämmtlich den Izeds oder Genien entlehnt. Der erste, achte fünfzehnte und dreiundzwanzigste Tag jedes Monats sind mit den Namen des höchsten Wesens bezeichnet, wodurch eine wochenähnliche Eintheilung entsteht. Der Neujahrstag hiess Neurûz, die Ergänzungstage: 1. Ahnud, 2. Aschnud, 3. Asfendmed, 4. Achschuter, 5. Wachescht wascht.

Festtage waren diejenigen Tage, an welchen der Tagesname mit dem Monatsnamen gleich war. Es waren also Feste der 19. Ferwerdin, der 3. Ardbehescht, der 6. Chordâd, der 13. Tir, der 7. Mordâd, der 4. Scharir, der 16. Mihr, der 10. Abân, der 9. Ader, der 2. Bahmen und der 5. Asfendârmed.

Der Tag wurde mit Sonnenaufgang begonnen.

Dschelalisches Jahr der Perser und Armenier.

Tafel I.

Persisches Jahr Dschelaled's	Armenisch-Dschelalisches Jahr, grosse Periode	Armenisch-Dschelalisches Jahr, kleine Periode	
0	— 3	I —3	2114 870
33	30	I 30	2126 923
66	63	I 63	2138 976
99	96	I 96	2151 029
132	129	I 129	2163 082
165	162	I 162	2175 135
198	195	I 195	2187 188
231	228	I 228	2199 241
264	261	I 261	2211 294
297	294	I 294	2223 347
330	327	I 327	2235 400
363	360	I 360	2247 453
396	393	I 393	2259 506
429	426	I 426	2271 559
462	459	I 459	2283 612
495	492	I 492	2295 665
528	525	I 525	2307 718
561	558	II 26	2319 771
594	591	II 59	2331 824
627	624	II 92	2343 877
660	657	II 125	2355 930
693	690	II 158	2367 983
726	723	II 191	2380 036
759	756	II 224	2392 089
792	789	II 257	2404 142
825	822	II 290	2416 195
858	855	II 323	2428 248
891	888	II 356	2440 301
924	921	II 389	2452 354
957	954	II 422	2464 407
990	987	II 455	2476 460
1023	1020	II 488	2488 513
1056	1053	II 521	2500 566
1089	1086	III 22	2512 619
1122	1119	III 55	2524 672
1155	1152	III 88	2536 725
1188	1185	III 121	2548 778
1221	1218	III 154	2560 831
1254	1251	III 187	2572 884
1287	1284	III 220	2584 937
1320	1317	III 253	2596 990

Tafel II.

Jahr	Persische Monatsnamen: 1 Ferwerdin	2 Ardbehescht	3 Chordâd	4 Tîr	5 Mordâd	6 Scharîr	7 Mihr	8 Abân	9 Ader	10 Dei	11 Bahmen	12 Asfendârmed	Ergänzungstage
0	000	030	060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360
1	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725
2	730	760	790	820	850	880	910	940	970	$\bar{0}$00	$\bar{0}$30	$\bar{0}$60	$\bar{0}$90
3	1 096	126	156	186	216	246	276	306	336	366	396	426	456
4	461	491	521	551	581	611	641	671	701	731	761	791	821
5	826	856	886	916	946	976	$\bar{0}$06	$\bar{0}$36	$\bar{0}$66	$\bar{0}$96	$\bar{1}$26	$\bar{1}$56	186
6	2 191	221	251	281	311	341	371	401	431	461	491	521	551
7	557	587	617	647	677	707	737	767	797	827	857	887	917
8	922	952	982	$\bar{0}$12	$\bar{0}$42	$\bar{0}$72	$\bar{1}$02	$\bar{1}$32	$\bar{1}$62	$\bar{1}$92	$\bar{2}$22	$\bar{2}$52	$\bar{2}$82
9	3 287	317	347	377	407	437	467	497	527	557	587	617	647
10	652	682	712	742	772	802	832	862	892	922	952	982	$\bar{0}$12
11	4 018	048	078	108	138	168	198	228	258	288	318	348	378
12	383	413	443	473	503	533	563	593	623	653	683	713	743
13	748	778	808	838	868	898	928	958	988	$\bar{0}$18	$\bar{0}$48	$\bar{0}$78	$\bar{1}$08
14	5 113	143	173	203	233	263	293	323	353	383	413	443	473
15	479	509	539	569	599	629	659	689	719	749	779	809	839
16	844	874	904	934	964	994	$\bar{0}$24	$\bar{0}$54	$\bar{0}$84	$\bar{1}$14	$\bar{1}$44	$\bar{1}$74	$\bar{2}$04
17	6 209	239	269	299	329	359	389	419	449	479	509	539	569
18	574	604	634	664	694	724	754	784	814	844	874	904	934
19	940	970	$\bar{0}$00	$\bar{0}$30	$\bar{0}$60	$\bar{0}$90	$\bar{1}$20	$\bar{1}$50	$\bar{1}$80	$\bar{2}$10	$\bar{2}$40	$\bar{2}$70	$\bar{3}$00
20	7 305	335	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665
21	670	700	730	760	790	820	850	880	910	940	970	$\bar{0}$00	$\bar{0}$30
22	8 035	065	095	125	155	185	215	245	275	305	335	365	395
23	401	431	461	491	521	551	581	611	641	671	701	731	761
24	766	796	826	856	886	916	946	976	$\bar{0}$06	$\bar{0}$36	$\bar{0}$66	$\bar{0}$96	126
25	9 131	161	191	221	251	281	311	341	371	401	431	461	491
26	496	526	556	586	616	646	676	706	736	766	796	826	856
27	862	892	922	952	982	$\bar{0}$12	$\bar{0}$42	$\bar{0}$72	$\bar{1}$02	$\bar{1}$32	$\bar{1}$62	$\bar{1}$92	222
28	10 227	257	287	317	347	377	407	437	467	497	527	557	587
29	592	622	652	682	712	742	772	802	832	862	892	922	952
30	957	987	$\bar{0}$17	$\bar{0}$47	$\bar{0}$77	107	$\bar{1}$37	$\bar{1}$67	$\bar{1}$97	$\bar{2}$27	$\bar{2}$57	$\bar{2}$87	$\bar{3}$17
31	11 323	353	383	413	443	473	503	533	563	593	623	653	683
32	688	718	748	778	808	838	868	898	928	958	988	$\bar{0}$18	$\bar{0}$48
Jahr	Armenische Monatsnamen: 1 Schams	2 Adam	3 Schbat	4 Nachai	5 Ghamar	6 Nadar	7 Thirai	8 Damai	9 Hamirai	10 Aram	11 Ovdan	12 Nirhan	Aceliacz Ergänzungstage

Persisches bewegliches Jahr. Aera Jezdegird.

Die Epoche dieser Aera oder der 1. Ferwerdinmâh des Jahres 1 Jezdegird entspricht dem Tage 1952 063 der julianischen Periode. Die Jahre dieser Zeitrechnung sind bewegliche Sonnenjahre von 365 Tagen ohne jede Einschaltung. Das Jahr wurde in 12 Monate zu 30 Tagen getheilt, zu denen noch 5 Ergänzungstage kommen. Diese wurden Anfangs dem achten Monate Abân angehängt und erst nach dem Jahre 375 Jezdegird an das Ende des Jahres versetzt. Man hat also wohl darauf zu achten, ob der Schriftsteller, welchem ein Datum entnommen ist, die Ergänzungstage dem Abânmâh oder dem Asfendârmedmâh anhängt. Im ersten Falle hat man sich der Tafel II *a*, im zweiten Falle der Tafel II *b* zu bedienen. Die Monate des Jahres sind demnach:

Nach der älteren Eintheilung (Tafel II *a*):		Nach der neueren Eintheilung (Tafel II *b*):	
1. Ferwerdin . . . 30 Tage.	7. Abân . . . . . 30 Tage.	1. Ferwerdin . . . 30 Tage.	8. Abân . . . . . 30 Tage.
2. Ardibehescht . . 30 „	Ergänzungstage . . 5 „	2. Ardibehescht . . 30 „	9. Ader . . . . . 30 „
3. Chordâd . . . . 30 „	9. Ader . . . . . 30 „	3. Chordâd . . . . 30 „	10. Dei . . . . . . 30 „
4. Tir . . . . 30 „	10. Dei . . . . . . 30 „	4. Tir . . . . 30 „	11. Bahmen . . . . 30 „
5. Mordâd . . . . . 30 „	11. Bahmen . . . . 30 „	5. Mordâd . . . . . 30 „	12. Asfendârmed . . 30 „
6. Scharir . . . . . 30 „	12. Asfendârmed . . 30 „	6. Scharir . . . . . 30 „	Ergänzungstage . . 5 „
7. Mihr . . . . . . 30 „		7. Mihr . . . . . . 30 „	

Die Ergänzungstage werden von den Arabern el-musterake (die Verstohlenen), von den Persern entsprechend dem griechischen ἐπαγόμεναι enderdschâhât genannt. Bei den Parsen hiessen sie Ferwardian. Für Mordâd findet sich auch Amerdad ebenso für Asfendârmed Sefendârmed und Sependârmed.

Die einzelnen Tage des Monates hatten jeder einen eigenen Namen, der beim Datiren gewöhnlich statt der Zahl des Tages gesetzt wurde. Diese Namen sind:

1. Hormuz.	9. Ader.	17. Serûsch.	24. Din.
2. Bahmen.	10. Abân.	18. Resch.	25. Ard.
3. Ardibehescht.	11. Chor.	19. Ferwerdin.	26. Aschtâd.
4. Schahrir.	12. Mâh.	20. Bahrâm.	27. Asmân.
5. Asfendârmed.	13. Tir.	21. Râm.	28. Zâmjâd.
6. Chordâd.	14. Dschusch.	22. Bâd.	29. Mâresfend.
7. Mordâd.	15. Delbamihr.	23. Delbadin.	30. Anirân.
8. Deibâder.	16. Mihr.		

Da die Namen der Monate bei den Tagesnamen wiederkehren, wurde zur Unterscheidung den Monatsnamen mâh (Monat), den Tagesnamen rûz (Tag) angehängt. Die Namen der Monate und Tage sind mit Ausnahme von Hormuz und Dei, welche Prädicate des höchsten Princips des Guten sind, sämmtlich den Izeds oder Genien entlehnt. Der erste, achte, fünfzehnte und dreiundzwanzigste Tag jedes Monates sind mit dem Namen des höchsten Wesens bezeichnet, wodurch eine wochenähnliche Eintheilung entsteht. Der Neujahrstag hiess Neurûz, die Ergänzungstage: 1. Ahnud, 2. Aschnud, 3. Asfendmed, 4. Achschuter, 5. Wacheschtwascht.

Festtage waren diejenigen Tage, an welchen der Tagesname mit dem Monatsnamen gleich war. Es waren also Feste der 19. Ferwerdin, der 3. Ardibehescht, der 6. Chordâd, der 13. Tir, der 7. Mordâd, der 4. Scharir, der 16. Mihr, der 10. Abân, der 9. Ader, der 2. Bahmen und der 5. Asfendârmed.

Der Tag wurde mit Sonnenaufgang begonnen.

Persisches bewegliches Jahr. (Aera Jezdegird.)

Tafel I.

Jahr		Jahr		Jahr		Jahr		Jahr		Jahr	
0	1951 697	300	2061 197	600	2170 697	900	2280 197	1200	2389 697	1500	2499 197
50	1969 947	350	2079 447	650	2188 947	950	2298 447	1250	2407 947	1550	2517 447
100	1988 197	400	2097 697	700	2207 197	1000	2316 697	1300	2426 197	1600	2535 697
150	2006 447	450	2115 947	750	2225 447	1050	2334 947	1350	2444 447	1650	2553 947
200	2024 697	500	2134 197	800	2243 697	1100	2353 197	1400	2462 697	1700	2572 197
250	2042 947	550	2152 447	850	2261 947	1150	2371 447	1450	2480 947	1750	2590 447

Tafel II a.

Die Ergänzungstage am Ende des Abân.

Jahr	1 Ferwerdîn	2 Ardibehescht	3 Chordâd	4 Tîr	5 Mordâd	6 Schahrîr	7 Mihr	8 Abân	Ergänzungstage	9 Ader	10 Dei	11 Bahmen	12 Asfendârmed
00	000	030	060	090	120	150	180	210	240	245	275	305	335
01	365	395	425	455	485	515	545	575	605	610	640	670	700
02	730	760	790	820	850	880	910	940	970	975	005	035	065
03	1 095	125	155	185	215	245	275	305	335	340	370	400	430
04	460	490	520	550	580	610	640	670	700	705	735	765	795
05	825	855	885	915	945	975	005	035	065	070	100	130	160
06	2 190	220	250	280	310	340	370	400	430	435	465	495	525
07	555	585	615	645	675	705	735	765	795	800	830	860	890
08	920	950	980	010	040	070	100	130	160	165	195	225	255
09	3 285	315	345	375	405	435	465	495	525	530	560	590	620
10	650	680	710	740	770	800	830	860	890	895	925	955	985
11	4 015	045	075	105	135	165	195	225	255	260	290	320	350
12	380	410	440	470	500	530	560	590	620	625	655	685	715
13	745	775	805	835	865	895	925	955	985	990	020	050	080
14	5 110	140	170	200	230	260	290	320	350	355	385	415	445
15	475	505	535	565	595	625	655	685	715	720	750	780	810
16	840	870	900	930	960	990	020	050	080	085	115	145	175
17	6 205	235	265	295	325	355	385	415	445	450	480	510	540
18	570	600	630	660	690	720	750	780	810	815	845	875	905
19	935	965	995	025	055	085	115	145	175	180	210	240	270
20	7 300	330	360	390	420	450	480	510	540	545	575	605	635
21	665	695	725	755	785	815	845	875	905	910	940	970	000
22	8 030	060	090	120	150	180	210	240	270	275	305	335	365
23	395	425	455	485	515	545	575	605	635	640	670	700	730
24	760	790	820	850	880	910	940	970	000	005	035	065	095
25	9 125	155	185	215	245	275	305	335	365	370	400	430	460
26	490	520	550	580	610	640	670	700	730	735	765	795	825
27	855	885	915	945	975	005	035	065	095	100	130	160	190
28	10 220	250	280	310	340	370	400	430	460	465	495	525	555
29	585	615	645	675	705	735	765	795	825	830	860	890	920
30	950	980	010	040	070	100	130	160	190	195	225	255	285
31	11 315	345	375	405	435	465	495	525	555	560	590	620	650
32	680	710	740	770	800	830	860	890	920	925	955	985	015
33	12 045	075	105	135	165	195	225	255	285	290	320	350	380
34	410	440	470	500	530	560	590	620	650	655	685	715	745
35	775	805	835	865	895	925	955	985	015	020	050	080	110
36	13 140	170	200	230	260	290	320	350	380	385	415	445	475
37	505	535	565	595	625	655	685	715	745	750	780	810	840
38	870	900	930	960	990	020	050	080	110	115	145	175	205
39	14 235	265	295	325	355	385	415	445	475	480	510	540	570
40	600	630	660	690	720	750	780	810	840	845	875	905	935
41	965	995	025	055	085	115	145	175	205	210	240	270	300
42	15 330	360	390	420	450	480	510	540	570	575	605	635	665
43	695	725	755	785	815	845	875	905	935	940	970	000	030
44	16 060	090	120	150	180	210	240	270	300	305	335	365	395
45	425	455	485	515	545	575	605	635	665	670	700	730	760
46	790	820	850	880	910	940	970	000	030	035	065	095	125
47	17 155	185	215	245	275	305	335	365	395	400	430	460	490
48	520	550	580	610	640	670	700	730	760	765	795	825	855
49	885	915	945	975	005	035	065	095	125	130	160	190	220

Tafel II b.

Die Ergänzungstage am Ende des Asfendârmed.

Jahr	1 Ferwerdîn	2 Ardibehescht	3 Chordâd	4 Tîr	5 Mordâd	6 Schahrîr	7 Mihr	8 Abân	9 Ader	10 Dei	11 Bahmen	12 Asfendârmed	Ergänzungstage
00	000	030	060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360
01	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725
02	730	760	790	820	850	880	910	940	970	000	030	060	090
03	1 095	125	155	185	215	245	275	305	335	365	395	425	455
04	460	490	520	550	580	610	640	670	700	730	760	790	820
05	825	855	885	915	945	975	005	035	065	095	125	155	185
06	2 190	220	250	280	310	340	370	400	430	460	490	520	550
07	555	585	615	645	675	705	735	765	795	825	855	885	915
08	920	950	980	010	040	070	100	130	160	190	220	250	280
09	3 285	315	345	375	405	435	465	495	525	555	585	615	645
10	650	680	710	740	770	800	830	860	890	920	950	980	010
11	4 015	045	075	105	135	165	195	225	255	285	315	345	375
12	380	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680	710	740
13	745	775	805	835	865	895	925	955	985	015	045	075	105
14	5 110	140	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470
15	475	505	535	565	595	625	655	685	715	745	775	805	835
16	840	870	900	930	960	990	020	050	080	110	140	170	200
17	6 205	235	265	295	325	355	385	415	445	475	505	535	565
18	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930
19	935	965	995	025	055	085	115	145	175	205	235	265	295
20	7 300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660
21	665	695	725	755	785	815	845	875	905	935	965	995	025
22	8 030	060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390
23	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725	755
24	760	790	820	850	880	910	940	970	000	030	060	090	120
25	9 125	155	185	215	245	275	305	335	365	395	425	455	485
26	490	520	550	580	610	640	670	700	730	760	790	820	850
27	855	885	915	945	975	005	035	065	095	125	155	185	215
28	10 220	250	280	310	340	370	400	430	460	490	520	550	580
29	585	615	645	675	705	735	765	795	825	855	885	915	945
30	950	980	010	040	070	100	130	160	190	220	250	280	310
31	11 315	345	375	405	435	465	495	525	555	585	615	645	675
32	680	710	740	770	800	830	860	890	920	950	980	010	040
33	12 045	075	105	135	165	195	225	255	285	315	345	375	405
34	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680	710	740	770
35	775	805	835	865	895	925	955	985	015	045	075	105	135
36	13 140	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470	500
37	505	535	565	595	625	655	685	715	745	775	805	835	865
38	870	900	930	960	990	020	050	080	110	140	170	200	230
39	14 235	265	295	325	355	385	415	445	475	505	535	565	595
40	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960
41	965	995	025	055	085	115	145	175	205	235	265	295	325
42	15 330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690
43	695	725	755	785	815	845	875	905	935	965	995	025	055
44	16 060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420
45	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725	755	785
46	790	820	850	880	910	940	970	000	030	060	090	120	150
47	17 155	185	215	245	275	305	335	365	395	425	455	485	515
48	520	550	580	610	640	670	700	730	760	790	820	850	880
49	885	915	945	975	005	035	065	095	125	155	185	215	245

Aegyptisches bewegliches Sonnenjahr.

Aera der Sindfluth, Hundsternperiode, Aera Nabonassars, Aera Philippi oder nach Alexanders Tode, Aera der Armenier.

Die Epoche der Aera der Sindfluth entspricht dem Tage 588 466 der julianischen Periode.

Die Epoche der ersten Hundsternperiode entspricht dem Tage 705 198, die der zweiten dem Tage 1238 763, die der dritten dem Tage 1772 028, die der vierten dem Tage 2305 293 der julianischen Periode.

Die Epoche der Aera Nabonassars oder der 1. Thot des Jahres 1 Nabonassars entspricht dem Tage 1448 638 der julianischen Periode.

Die Epoche der Aera Philippi oder nach Alexanders Tode, oder der 1. Thot des Jahres 1 Philippi entspricht dem Tage 1603 398 der julianischen Periode.

Die Epoche der Aera der Armenier oder der 1. Navasardi des Jahres 1 der Armenier entspricht dem Tage 1922 866 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind bewegliche Sonnenjahre von 365 Tagen ohne jede Einschaltung. Das Jahr wird in 12 Monate zu 30 Tagen getheilt, denen noch fünf Ergänzungstage folgen. Die Namen der Monate sind:

Bei den Aegyptern:				Bei den Armeniern:			
1. Thot	30 Tage.	8. Pharmuthi	30 Tage.	1. Navasardi	30 Tage.	8. Arieki	30 Tage.
2. Phaophi	30 „	9. Pachon	30 „	2. Huerri	30 „	9. Ahki	30 „
3. Athyr	30 „	10. Payni	30 „	3. Sahmi	30 „	10. Marieri	30 „
4. Choiak	30 „	11. Epiphi	30 „	4. Tre	30 „	11. Margats	30 „
5. Tybi	30 „	12. Mesori	30 „	5. Kagots	30 „	12. Hrnetits	30 „
1. Mechir	30 „	Epagomenai	5 „	6. Arats	30 „	Aceliacz	5 „
7. Phamenoth	30 „			7. Miehieki	30 „		

Die Hundsternperiode ist ein Zeitraum von 1461 aegyptischen Jahren, nach deren Ablauf der Frühaufgang des Sirius wieder auf denselben Monatstag des beweglichen Jahres zurückkam. Ihr Anfang wird von Einigen um 3 Jahre früher angesetzt, als hier angenommen ist. Die Epoche der Sündfluth ist offenbar indischen Ursprunges, und ihr Anfang fällt mit dem Anfange des Kali Yuga zusammen. Sie findet sich nur bei persischen Schriftstellern in Verbindung mit aegyptischen Jahren und Monaten. Häufig werden die Daten nach Regentenjahren angegeben. Zur Reduction derselben auf die Nabonassarische und Philippische Aera dient der hier folgende Kanon des Ptolemaeus.

Assyrische und medische Regenten	Jahr Nabonassars	Persische Regenten	Jahr Nabonassars	Griechische Regenten	Jahr Nabonassars	Jahr Philippi	Römische Regenten	Jahr Nabonassars	Jahr Philippi
o Jahr Nabonassar	0	o Jahr Cyrus	209	o Jahr Alexander d. Macedonier	416		o Jahr Augustus	718	294
„ Nadius	14	„ Cambyses	218	„ Philippus Aridäus	424	0	„ Tiberius	761	337
„ Chinzer und Porus	16	„ Darius I.	226	„ Alexander II.	431	7	„ Cajus	783	359
„ Iluläus	21	„ Xerxes	262	„ Ptolomäus Lagi	443	19	„ Claudius	787	363
„ Mardokempad	26	„ Artaxerxes I.	283	„ Philadelphus	463	39	„ Nero	801	377
„ Arkean	38	„ Darius II.	324	„ Euergetes I.	501	77	„ Vespasianus	815	391
„ Erstes Interregnum	43	„ Artaxerxes II.	343	„ Philopator	526	102	„ Titus	825	401
„ Bitibus	45	„ Ochus	380	„ Epiphanes	543	119	„ Domitianus	828	404
„ Aparanadius	48	„ Arogus	410	„ Philometor	567	143	„ Nerva	843	419
„ Regebel	54	„ Darius III.	412	„ Euergetes II.	602	178	„ Trajanus	844	420
„ Mesesimordak	55			Soter	631	207	„ Hadrianus	863	439
„ Zweites Interregnum	59			Dionysius	667	243	„ Aelius Antoninus	884	460
„ Asaradin	67			Cleopatra	696	272	„ Marcus und Commodus	907	483
„ Saosduchin	80						„ Severus	939	515
„ Kiniladan	100						„ Antoninus	964	540
„ Nabopollassar	122						„ Alexander	968	544
„ Nabokolassar (Nebucadnezar)	143						„ Maximinus	981	557
„ Iloarudam	186						„ Gordianus	984	560
„ Nerikasolassar	188						„ Philippus	990	566
„ Nabonadius	192						„ Decius	996	572
							„ Gallus	997	573
							„ Gallienus	1000	576
							„ Claudius	1015	591
							„ Aurelianus	1016	592
							„ Probus	1022	598
							„ Carus	1029	605
							„ Diocletianus	1031	607

Von den Festtagen der Aegypter ist wenig bekannt. Sie durchliefen wegen der Beweglichkeit des Jahres alle Jahreszeiten. Boyer führt folgende an:

1. Thot. Siriusfest.
19. „ Fest des Thot.
6. Phaophi. Isisfest.
23. „ Fest des Sonnenstabes.
17. Athyr. Osiris kommt in die Arche.
23. „ Saatfest.
1. Tybi. Osiris wird gesucht.
8. Ankunft der Isis.
26. Phamenoth. Pamylien.
27. „ Osiris tritt in den Mond.
28. „ Niederkunft der Isis.
5. Pharmuthi. Erntefest.
29. Epiphi. Fest der Augen des Orus.
8. Mesori. Fest des Harpocrates.

Aegyptisches und Armenisches bewegliches Jahr.

Tafel I a.

Aera der Sindfluth

Jahr		Jahr	
0	588 100	2750	1591 850
50	606 350	2800	1610 100
100	624 600	2850	1628 350
150	642 850	2900	1646 600
200	661 100	2950	1664 850
250	679 350	3000	1683 100
300	697 600	3050	1701 350
350	715 850	3100	1719 600
400	734 100	3150	1737 850
450	752 350	3200	1756 100
500	770 600	3250	1774 350
550	788 850	3300	1792 600
600	807 100	3350	1810 850
650	825 350	3400	1829 100
700	843 600	3450	1847 350
750	861 850	3500	1865 600
800	880 100	3550	1883 850
850	898 350	3600	1902 100
900	916 600	3650	1920 350
950	934 850	3700	1938 600
1000	953 100	3750	1956 850
1050	971 350	3800	1975 100
1100	989 600	3850	1993 350
1150	1007 850	3900	2011 600
1200	1026 100	3950	2029 850
1250	1044 350	4000	2048 100
1300	1062 600	4050	2066 350
1350	1080 850	4100	2084 600
1400	1099 100	4150	2102 850
1450	1117 350	4200	2121 100
1500	1135 600	4250	2139 350
1550	1153 850	4300	2157 600
1600	1172 100	4350	2175 850
1650	1190 350	4400	2194 100
1700	1208 600	4450	2212 350
1750	1226 850	4500	2230 600
1800	1245 100	4550	2248 850
1850	1263 350	4600	2267 100
1900	1281 600	4650	2285 350
1950	1299 850	4700	2303 600
2000	1318 100	4750	2321 850
2050	1336 350	4800	2340 100
2100	1354 600	4850	2358 350
2150	1372 850	4900	2376 600
2200	1391 100	4950	2394 850
2250	1409 350	5000	2413 100
2300	1427 600	5050	2431 350
2350	1445 850	5100	2449 600
2400	1464 100	5150	2467 850
2450	1482 350	5200	2486 100
2500	1500 600	5250	2504 350
2550	1518 850	5300	2522 600
2600	1537 100	5350	2540 850
2650	1555 350	5400	2559 100
2700	1573 600	5450	2577 350

Tafel I b.

Erste Hundsternperiode

Jahr	
0	705 132
50	723 382
100	741 632
150	759 882
200	778 132
250	796 382
300	814 632
350	832 882
400	851 132
450	869 382
500	887 632
550	905 882
600	924 132
650	942 382
700	960 632
750	978 882
800	997 132
850	1015 382
900	1033 632
950	1051 882
1000	1070 132
1050	1088 382
1100	1106 632
1150	1124 882
1200	1143 132
1250	1161 382
1300	1179 632
1350	1197 882
1400	1216 132
1450	1234 382

Zweite Hundsternperiode

Jahr	
0	1238 397
50	1256 647
100	1274 897
150	1293 147
200	1311 397
250	1329 647
300	1347 897
350	1366 147
400	1384 397
450	1402 647
500	1420 897
550	1439 147
600	1457 397
650	1475 647
700	1493 897
750	1512 147
800	1530 397
850	1548 647
900	1566 897
950	1585 147
1000	1603 397
1050	1621 647
1100	1639 897
1150	1658 147
1200	1676 397
1250	1694 647
1300	1712 897
1350	1731 147
1400	1749 397
1450	1767 647

Philippus Jahr	Nabonassar Jahr	
	0	1448 272
	50	1466 522
	100	1484 772
	150	1503 022
	200	1521 272
	250	1539 522
	300	1557 772
	350	1576 022
−24	400	1594 272
26	450	1612 522
76	500	1630 772
126	550	1649 022
176	600	1667 272
226	650	1685 522
276	700	1703 772
326	750	1722 022
376	800	1740 272
426	850	1758 522
476	900	1776 772
526	950	1795 022
576	1000	1813 272
626	1050	1831 522
676	1100	1849 772
726	1150	1868 022
776	1200	1886 272
826	1250	1904 522
876	1300	1922 772
926	1350	1941 022
976	1400	1959 272
1026	1450	1977 522
1076	1500	1995 772
1126	1550	2014 022
1176	1600	2032 272
1226	1650	2050 522
1276	1700	2068 772
1326	1750	2087 022
1376	1800	2105 272
1426	1850	2123 522
1476	1900	2141 772
1526	1950	2160 022
1576	2000	2178 272
1626	2050	2196 522
1676	2100	2214 772
1726	2150	2233 022
1776	2200	2251 272
1826	2250	2269 522
1876	2300	2287 772
1926	2350	2306 022
1976	2400	2324 272
2026	2450	2342 522
2076	2500	2360 772
2126	2550	2379 022
2176	2600	2397 272
2226	2650	2415 522
2276	2700	2433 772
2326	2750	2452 022
2376	2800	2470 272
2426	2850	2488 522
2476	2900	2506 772
2526	2950	2525 022
2576	3000	2543 272
2626	3050	2561 522
2676	3100	2579 772
2726	3150	2598 022

Das Jahr *N* der dritten Hundsternperiode entspricht dem Jahre *N* + 886 Nabonassars.

Das Jahr *N* der vierten Hundsternperiode entspricht dem Jahre *N* + 2347 Nabonassars.

Tafel I c.

Armenische Aera

Jahr	
0	1922 500
50	1940 750
100	1959 000
150	1977 250
200	1995 500
250	2013 750
300	2032 000
350	2050 250
400	2068 500
450	2086 750
500	2105 000
550	2123 250
600	2141 500
650	2159 750
700	2178 000
750	2196 250
800	2214 500
850	2232 750
900	2251 000
950	2269 250
1000	2287 500
1050	2305 750
1100	2324 000
1150	2342 250
1200	2360 500
1250	2378 750
1300	2397 000
1350	2415 250
1400	2433 500
1450	2451 750
1500	2470 000
1550	2488 250
1600	2506 500
1650	2524 750
1700	2543 000
1750	2561 250
1800	2579 500
1850	2597 750

Mit dieser Aera sind nicht die am Kopfe der Tafel II befindlichen ägyptischen, sondern die am Fusse derselben befindlichen armenischen Monatsnamen zu verbinden.

Tafel II.

Aegyptische Monatsnamen

Jahr	1 Thoth	2 Phaophi	3 Athyr	4 Choiak	5 Tybi	6 Mechir	7 Phamenoth	8 Pharmuthi	9 Pachon	10 Payni	11 Epiphi	12 Mesori	Epagomenai
00	000	030	060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360
01	365	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725
02	730	760	790	820	850	880	910	940	970	000	030	060	090
03	1 095	125	155	185	215	245	275	305	335	365	395	425	455
04	460	490	520	550	580	610	640	670	700	730	760	790	820
05	825	855	885	915	945	975	005	035	065	095	125	155	185
06	2 190	220	250	280	310	340	370	400	430	460	490	520	550
07	555	585	615	645	675	705	735	765	795	825	855	885	915
08	920	950	980	010	040	070	100	130	160	190	220	250	280
09	3 285	315	345	375	405	435	465	495	525	555	585	615	645
10	650	680	710	740	770	800	830	860	890	920	950	980	010
11	4 015	045	075	105	135	165	195	225	255	285	315	345	375
12	380	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680	710	740
13	745	775	805	835	865	895	925	955	985	015	045	075	105
14	5 110	140	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470
15	475	505	535	565	595	625	655	685	715	745	775	805	835
16	840	870	900	930	960	990	020	050	080	110	140	170	200
17	6 205	235	265	295	325	355	385	415	445	475	505	535	565
18	570	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930
19	935	965	995	025	055	085	115	145	175	205	235	265	295
20	7 300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660
21	665	695	725	755	785	815	845	875	905	935	965	995	025
22	8 030	060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390
23	395	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725	755
24	760	790	820	850	880	910	940	970	000	030	060	090	120
25	9 125	155	185	215	245	275	305	335	365	395	425	455	485
26	490	520	550	580	610	640	670	700	730	760	790	820	850
27	855	885	915	945	975	005	035	065	095	125	155	185	215
28	10 220	250	280	310	340	370	400	430	460	490	520	550	580
29	585	615	645	675	705	735	765	795	825	855	885	915	945
30	950	980	010	040	070	100	130	160	190	220	250	280	310
31	11 315	345	375	405	435	465	495	525	555	585	615	645	675
32	680	710	740	770	800	830	860	890	920	950	980	010	040
33	12 045	075	105	135	165	195	225	255	285	315	345	375	405
34	410	440	470	500	530	560	590	620	650	680	710	740	770
35	775	805	835	865	895	925	955	985	015	045	075	105	135
36	13 140	170	200	230	260	290	320	350	380	410	440	470	500
37	505	535	565	595	625	655	685	715	745	775	805	835	865
38	870	900	930	960	990	020	050	080	110	140	170	200	230
39	14 235	265	295	325	355	385	415	445	475	505	535	565	595
40	600	630	660	690	720	750	780	810	840	870	900	930	960
41	965	995	025	055	085	115	145	175	205	235	265	295	325
42	15 330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690
43	695	725	755	785	815	845	875	905	935	965	995	025	055
44	16 060	090	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420
45	425	455	485	515	545	575	605	635	665	695	725	755	785
46	790	820	850	880	910	940	970	000	030	060	090	120	150
47	17 155	185	215	245	275	305	335	365	395	425	455	485	515
48	520	550	580	610	640	670	700	730	760	790	820	850	880
49	885	915	945	975	005	035	065	095	125	155	185	215	245
Jahr	1 Navasardi	2 Hoerri	3 Sahmi	4 Tre	5 Kagots	6 Arats	7 Mehieki	8 Areki	9 Ahki	10 Marieri	11 Margats	12 Hrotits	Aveliacz

Armenische Monatsnamen.

Sonnenjahr der Mexicaner.

Die Epoche dieser Zeitrechnung oder der 1. Tititl des 1. Tlalpilli des 1. Xiuhmolpilli entspricht dem Tage 2119 182 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind feste Sonnenjahre von 365 Tagen mit einer Einschaltung von 13 Tagen in 52 Jahren. Das Jahr wurde in 18 Monate zu 20 Tagen getheilt, welchen 5 Ergänzungstage, und alle 52 Jahre noch weitere 13 Ergänzungstage folgten. Die Namen der Monate sind:

1. Tititl . . . . . . 20 Tage.	6. Huey Tozoztli . 20 Tage.	11. Miccailhuitzintli . 20 Tage.	16. Quecholli . . . . 20 Tage.
2. Xochilhuitl . . . 20 „	7. Toxcatl . . . . 20 „	12. Hueymiccailhuitl 20 „	17. Panquetzaliztli . 20 „
3. Xilomanaliztli . . 20 „	8. Etzalqualiztli . . 20 „	13. Ochpaniztli . . . 20 „	18. Atemoztli . . . 20 „
4. Tlacaxipehualiztli 20 „	9. Tecuilhuitzintli . 20 „	14. Pachtli . . . . . 20 „	Nemontemi . . . . 5 „
5. Tozoztontli . . . 20 „	10. Hueytecuilhuitl . 20 „	15. Hueypachtli . . 20 „	

Man zählte nach Perioden von 52 Jahren Xiuhmolpilli, welche wieder in vier Perioden zu 13 Jahren Tlalpilli zerfielen. Je zwei Perioden von 52 Jahren zusammen machten eine Periode von 104 Jahren Cehuehuetiliztli.

Die einzelnen Jahre eines 52jährigen Cyclus werden nicht der Reihe nach mit fortlaufenden Nummern bezeichnet, sondern jedes erhielt einen Namen, der aus der Combination eines 13theiligen Cyclus mit einem 4theiligen gebildet wurde. Der 13theilige Cyclus enthält die Namen: Ce, Ome, Jei, Nahui, Macuilli, Chicuace, Chicome, Chicuei, Chicuhnahui, Matlactli, Matlactli ozce, Matlactli omome, Matlactli omey; der 4theilige die Namen Tochtli, Acatl, Tecpatl und Calli. Die Combinationen sind auf der folgenden Seite für alle 52 Jahre des Cyclus durchgeführt.

Auch die Tage des Jahres wurden nicht gezählt, sondern ebenfalls durch Combinationen von Cyclen benannt, und zwar wurden ein 13theiliger Cyclus mit einem 20 und einem 9theiligen combinirt. Bezeichnet man der Kürze halber die Namen dieser Cyclen mit Buchstaben und setzt:

A. Ce,	*H.* Chicuei,	*a.* Cipactli,	*h.* Tochtli,	*p.* Quauhtli,	α. Tletl,	ζ. Atl,
B. Ome,	*J.* Chicunahui,	*b.* Ehecatl,	*i.* Atl,	*q.* Cozcaquauhtli,	β. Tecpatl,	η. Tlazolteotl,
C. Jei,	*K.* Matlactli,	*c.* Calli,	*k.* Itzcuintli,	*r.* Ollin,	γ. Xochitl,	ϑ. Tepeyollotli,
D. Nahui,	*L.* Matlactli ozce,	*d.* Quetzpalin,	*l.* Ozomatli,	*s.* Tecpatl,	δ. Cinteotl,	ϰ. Quiahuitl,
E. Macuilli,	*M.* Matlactli omome,	*e.* Cohuatl,	*m.* Malinalli,	*t.* Quiahuitl,	ε. Miquiztli,	
F. Chicuace,	*N.* Matlactli omey,	*f.* Miquiztli,	*n.* Acatl,	*u.* Xochitl,		
G. Chicome,		*g.* Mazatl,	*o.* Ocelotl,			

so kommen den Tagen der einzelnen Monate die folgenden Namen zu:

Monatstag	1 Tititl	2 Xochilhuitl	3 Xilomanaliztli	4 Tlacaxipehualiztli	5 Tozoztontli	6 Huey Tozoztli	7 Toxcatl	8 Etzalqualiztli	9 Tecuilhuitzintli	10 Hueytecuilhuitl	11 Miccailhuitzintli	12 Hueymiccailhuitl	13 Ochpaniztli	14 Pachtli	15 Hueypachtli	16 Quecholli	17 Panquetzaliztli	18 Atemoztli	Nemontemi
1	A a α	H a γ	B a ε	I a η	C a ϰ	K a β	D a δ	L a ζ	E a ϑ	M a α	F a γ	N a ε	G a η	A a ϰ	H a β	B a δ	I a ζ	C a ϑ	K a α
2	B b β	I b δ	C b ζ	K b ϑ	D b α	L b γ	E b ε	M b η	F b ϰ	N b β	G b δ	A b ζ	H b ϑ	B b α	I b γ	C b ε	K b η	D b ϰ	L b β
3	C c γ	K c ε	D c η	L c ϰ	E c β	M c δ	F c ζ	N c ϑ	G c α	A c γ	H c ε	B c η	I c ϰ	C c β	K c δ	D c ζ	L c ϑ	E c α	M c γ
4	D d δ	L d ζ	E d ϑ	M d α	F d γ	N d ε	G d η	A d ϰ	H d β	B d δ	I d ζ	C d ϑ	K d α	D d γ	L d ε	E d η	M d ϰ	F d β	N d δ
5	E e ε	M e η	F e ϰ	N e β	G e δ	A e ζ	H e ϑ	B e α	I e γ	C e ε	K e η	D e ϰ	L e β	E e δ	M e ζ	F e ϑ	N e α	G e γ	A e ε
6	F f ζ	N f ϑ	G f α	A f γ	H f ε	B f η	I f ϰ	C f β	K f δ	D f ζ	L f ϑ	E f α	M f γ	F f ε	N f η	G f ϰ	A f β	H f δ	
7	G g η	A g ϰ	H g β	B g δ	I g ζ	C g ϑ	K g α	D g γ	L g ε	E g η	M g ϰ	F g β	N g δ	G g ζ	A g ϑ	H g α	B g γ	I g ε	
8	H h ϑ	B h α	I h γ	C h ε	K h η	D h ϰ	L h β	E h δ	M h ζ	F h ϑ	N h α	G h γ	A h ε	H h η	B h ϰ	I h β	C h δ	K h ζ	
9	I i ϰ	C i β	K i δ	D i ζ	L i ϑ	E i α	M i γ	F i ε	N i η	G i ϰ	A i β	H i δ	B i ζ	I i ϑ	C i α	K i γ	D i ε	L i η	
10	K k α	D k γ	L k ε	E k η	M k ϰ	F k β	N k δ	G k ζ	A k ϑ	H k α	B k γ	I k ε	C k η	K k ϰ	D k β	L k δ	E k ζ	M k ϑ	
11	L l β	E l δ	M l ζ	F l ϑ	N l α	G l γ	A l ε	H l η	B l ϰ	I l β	C l δ	K l ζ	D l ϑ	L l α	E l γ	M l ε	F l η	N l ϰ	
12	M m γ	F m ε	N m η	G m ϰ	A m β	H m δ	B m ζ	I m ϑ	C m α	K m γ	D m ε	L m η	E m ϰ	M m β	F m δ	N m ζ	G m ϑ	A m α	
13	N n δ	G n ζ	A n ϑ	H n α	B n γ	I n ε	C n η	K n ϰ	D n β	L n δ	E n ζ	M n ϑ	F n α	N n γ	G n ε	A n η	H n ϰ	B n β	
14	A o ε	H o η	B o ϰ	I o β	C o δ	K o ζ	D o ϑ	L o α	E o γ	M o ε	F o η	N o ϰ	G o β	A o δ	H o ζ	B o ϑ	I o α	C o γ	
15	B p ζ	I p ϑ	C p α	K p γ	D p ε	L p η	E p ϰ	M p β	F p δ	N p ζ	G p ϑ	A p α	H p γ	B p ε	I p η	C p ϰ	K p β	D p δ	
16	C q η	K q ϰ	D q β	L q δ	E q ζ	M q ϑ	F q α	N q γ	G q ε	A q η	H q ϰ	B q β	I q δ	C q ζ	K q ϑ	D q α	L q γ	E q ε	
17	D r ϑ	L r α	E r γ	M r ε	F r η	N r ϰ	G r β	A r δ	H r ζ	B r ϑ	I r α	C r γ	K r ε	D r η	L r ϰ	E r β	M r δ	F r ζ	
18	E s ϰ	M s β	F s δ	N s ζ	G s ϑ	A s α	H s γ	B s ε	I s η	C s ϰ	K s β	D s δ	L s ζ	E s ϑ	M s α	F s γ	N s ε	G s η	
19	F t α	N t γ	G t ε	A t η	H t ϰ	B t β	I t δ	C t ζ	K t ϑ	D t α	L t γ	E t ε	M t η	F t ϰ	N t β	G t δ	A t ζ	H t ϑ	
20	G u β	A u δ	H u ζ	B u ϑ	I u α	C u γ	K u ε	D u η	L u ϰ	E u β	M u δ	F u ζ	N u ϑ	G u α	A u γ	H u ε	B u η	I u ϰ	

Es wird also z. B. der 17. Pachtli heissen: Nahui-Ollin-Tlazolteotl.

Sonnenjahr der Mexicaner.

Tafel I.

Zahl der Cyclen Xiuhmolpilli	Jahr	
1	0	2119 181
2	52	2138 174
3	104	2157 167
4	156	2176 160
5	208	2195 153
6	260	2214 146
7	312	2233 139
8	364	2252 132
9	416	2271 125
10	468	2290 118
11	520	2309 111
12	572	2328 104
13	624	2347 097
14	676	2366 090
15	728	2385 083
16	780	2404 076
17	832	2423 069
18	884	2442 062
19	936	2461 055
20	988	2480 048
21	1040	2499 041
22	1092	2518 034
23	1144	2537 027
24	1196	2556 020
25	1248	2575 013
26	1300	2594 006

Tafel II

Jahr	Namen der einzelnen Jahre des 52jährigen Cyclus	1 Tititl	2 Xochilhuitl	3 Xilomanaliztli	4 Tlacaxipehualiztli	5 Tozozontli	6 Huey Tozoztli	7 Toxcatl	8 Etzalqualiztli	9 Tecuilhuitzintli	10 Hueytecuilhuitl	11 Miccailhuitzintli	12 Hueymiccailhuitl	13 Ochpaniztli	14 Pachtli	15 Hueypachtli	16 Quecholi	17 Panquetzaliztli	18 Atemoztli	Nemontemi (Ergänzungstag)
01	Ce Tochtli	000	020	040	060	080	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
02	Ome Acatl	365	385	405	425	445	465	485	505	525	545	565	585	605	625	645	665	685	705	725
03	Jei Tecpatl	730	750	770	790	810	830	850	870	890	910	930	950	970	990	010	030	050	070	090
04	Nahui Calli	1 095	115	135	155	175	195	215	235	255	275	295	315	335	355	375	395	415	435	455
05	Macuilli Tochtli	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820
06	Chicuace Acatl	825	845	865	885	905	925	945	965	985	005	025	045	065	085	105	125	145	165	185
07	Chicome Tecpatl	2 190	210	230	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490	510	530	550
08	Chicuei Calli	555	575	595	615	635	655	675	695	715	735	755	775	795	815	835	855	875	895	915
09	Chicuhnahui Tochtli	920	940	960	980	000	020	040	060	080	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
10	Matlactli Acatl	3 285	305	325	345	365	385	405	425	445	465	485	505	525	545	565	585	605	625	645
11	Matlartli ozce Tecpatl	650	670	690	710	730	750	770	790	810	830	850	870	890	910	930	950	970	990	010
12	Matlactli omome Calli	4 015	035	055	075	095	115	135	155	175	195	215	235	255	275	295	315	335	355	375
13	Matlactli omey Tochtli	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740
14	Ce Acatl	745	765	785	805	825	845	865	885	905	925	945	965	985	005	025	045	065	085	105
15	Ome Tecpatl	5 110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470
16	Jei Calli	475	495	515	535	555	575	595	615	635	655	675	695	715	735	755	775	795	815	835
17	Nahui Tochtli	840	860	880	900	920	940	960	980	000	020	040	060	080	100	120	140	160	180	200
18	Macuilli Acatl	6 205	225	245	265	285	305	325	345	365	385	405	425	445	465	485	505	525	545	565
19	Chicuace Tecpatl	570	590	610	630	650	670	690	710	730	750	770	790	810	830	850	870	890	910	930
20	Chicome Calli	935	955	975	995	015	035	055	075	095	115	135	155	175	195	215	235	255	275	295
21	Chicuei Tochtli	7 300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660
22	Chicuhnahui Acatl	665	685	705	725	745	765	785	805	825	845	865	885	905	925	945	965	985	005	025
23	Matlactli Tecpatl	8 030	050	070	090	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370	390
24	Matlactli ozce Calli	395	415	435	455	475	495	515	535	555	575	595	615	635	655	675	695	715	735	755
25	Matlactli omome Tochtli	760	780	800	820	840	860	880	900	920	940	960	980	000	020	040	060	080	100	120
26	Matlactli omey Acatl	9 125	145	165	185	205	225	245	265	285	305	325	345	365	385	405	425	445	465	485
27	Ce Tecpatl	490	510	530	550	570	590	610	630	650	670	690	710	730	750	770	790	810	830	850
28	Ome Calli	855	875	895	915	935	955	975	995	015	035	055	075	095	115	135	155	175	195	215
29	Jei Tochtli	10 220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580
30	Nahui Acatl	585	605	625	645	665	685	705	725	745	765	785	805	825	845	865	885	905	925	945
31	Macuilli Tecpatl	950	970	990	010	030	050	070	090	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310
32	Chicuace Calli	11 315	335	355	375	395	415	435	455	475	495	515	535	555	575	595	615	635	655	675
33	Chicome Tochtli	680	700	720	740	760	780	800	820	840	860	880	900	920	940	960	980	000	020	040
34	Chicuei Acatl	12 045	065	085	105	125	145	165	185	205	225	245	265	285	305	325	345	365	385	405
35	Chicuhnahui Tecpatl	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590	610	630	650	670	690	710	730	750	770
36	Matlactli Calli	775	795	815	835	855	875	895	915	935	955	975	995	015	035	055	075	095	115	135
37	Matlactli ozce Tochtli	13 140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
38	Matlactli omome Acatl	505	525	545	565	585	605	625	645	665	685	705	725	745	765	785	805	825	845	865
39	Matlactli omey Tecpatl	870	890	910	930	950	970	990	010	030	050	070	090	110	130	150	170	190	210	230
40	Ce Calli	14 235	255	275	295	315	335	355	375	395	415	435	455	475	495	515	535	555	575	595
41	Ome Tochtli	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820	840	860	880	900	920	940	960
42	Jei Acatl	965	985	005	025	045	065	085	105	125	145	165	185	205	225	245	265	285	305	325
43	Nahui Tecpatl	15 330	350	370	390	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590	610	630	650	670	690
44	Macuilli Calli	695	715	735	755	775	795	815	835	855	875	895	915	935	955	975	995	015	035	055
45	Chicuace Tochtli	16 060	080	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
46	Chicome Acatl	425	445	465	485	505	525	545	565	585	605	625	645	665	685	705	725	745	765	785
47	Chicuei Tecpatl	790	810	830	850	870	890	910	930	950	970	990	010	030	050	070	090	110	130	150
48	Chicuhnahui Calli	17 155	175	195	215	235	255	275	295	315	335	355	375	395	415	435	455	475	495	515
49	Matlactli Tochtli	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	800	820	840	860	880
50	Matlactli ozce Acatl	885	905	925	945	965	985	005	025	045	065	085	105	125	145	165	185	205	225	245
51	Matlactli omome Tecpatl	18 250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590	610
52	Matlactli omey Calli	615	635	655	675	695	715	735	755	775	795	815	835	855	875	895	915	935	955	975

Siderisches Sonnenjahr der Inder.

Kaliyuga, Śaka Śâlivâhana, Vilâyati San, Fasli-Jahr, Bengali San, Paraśurâma, Grahaparivṛitti.

Die Epoche des Kali yuga entspricht eigentlich dem Tage 588 466 der julianischen Epoche, doch wird daran von den Indern eine Correction von $2^d\ 8^g\ 51^p$ angebracht, so dass sie dann dem Tage 588 461 entspricht.

Die Epoche der Śaka des Śâlivâhana entspricht dem Tage 1749 621 der julianischen Periode.

Die Epoche des Vilâyati san entspricht dem Tage 1937 886 der julianischen Periode.

Die Epoche des Fasli-Jahres entspricht dem Tage 1937 823 der julianischen Periode.

Die Epoche des Bengali San entspricht dem Tage 1938 095 der julianischen Periode.

Die Epoche des ersten tausendjährigen Cyclus des Paraśurâma entspricht dem Tage 1291 713 der julianischen Periode.

Die Epoche des ersten neunzigjährigen Cyclus Grahaparivṛitti entspricht dem Tage 1712 365 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind siderische Sonnenjahre von $365^d\ 15^g\ 31^v\ 15^p$ nach dem Ârya Siddhânta, oder von $365^d\ 15^g\ 31^v\ 31^p\ 24^s$ nach dem Sûrya Siddhânta. Die Brüche werden fortgelassen, aber die Zahl der Tage um eines erhöht, wenn der Bruch über 30^g beträgt. Das Jahr wird in zwölf Monate getheilt, deren Namen und Dauer ist:

Bengalische Monatsnamen Aeltere	Bengalische Monatsnamen Neuere	Tamulische Monatsnamen	Dauer nach dem Ârya Siddhânta				Dauer nach dem Sûrya Siddhânta				
Mésha mâsa	Vaiśâkha	Chaitram	30^d	55^g	32^v	1^p	30^d	55^g	32^v	2^p	39^s
Vrisha mâsa	Jyaishṭha	Vyassei	31	24	12	1	31	24	12	2	41
Mithuna mâsa	Ashâḍha	Auni	31	36	38	1	31	36	38	2	44
Karkata mâsa	Srâvaṇa	Audi	31	28	12	2	31	28	12	2	42
Tinha mâsa	Bhâdrapada	Auvani	31	2	10	1	31	2	10	2	40
Kanyâ mâsa	Aśvina	Paratasi	30	27	22	1	30	27	22	2	38
Tulâ mâsa	Kârtika	Arpesi	29	54	7	1	29	54	7	2	35
Vriśchika mâsa	Margasiras	Cartiga	29	30	24	2	29	30	24	2	33
Dhanus mâsa	Pausha	Margali	29	20	53	1	29	20	53	2	31
Makara mâsa	Mâgha	Tye	29	27	16	1	29	27	16	2	32
Kumbha mâsa	Phâlguna	Mausi	29	48	24	1	29	48	24	2	33
Mina mâsa	Chaitra	Pungoni	30	20	21	2	30	20	21	2	36

Die Jahre des Vilâyati san und des tausendjährigen Cyclus Paraśurâma werden ebenso getheilt, nur beginnen sie mit dem Monate Âśvina; das Fasli-Jahr wird ebenfalls so getheilt, beginnt aber mit dem Monate Śrâvaṇa. Die Inder haben auch die siebentägige Woche, deren einzelne Tage sind: Ravi-vâra ☉, Soma-vâra ☾, Mangala-vâra ♂, Budha-vâra ☿, Guru-vâra ♃, Śukra-vâra ♀, Śani-vâra ♄.

Es bezeichnet der Rest der julianischen Tageszahl durch sieben: 0 Soma-vâra, 1 Mangala-vâra, 2 Budha-vâra, 3 Guru-vâra, 4 Śukra-vâra, 5 Śani-vâra und 6 Ravi-vâra.

Es ist bei indischen Jahresangaben sehr genau darauf zu achten, ob das laufende, oder das vollendete Jahr angegeben wird. Es wird nämlich gewöhnlich nicht nach europäischer Weise die Zahl des Jahres genannt, welches eben läuft, sondern es wird sehr häufig zur Bezeichnung dieses Jahres die um eins kleinere Zahl der vollendeten oder abgelaufenen Jahre angegeben. Hier ist immer das laufende Jahr angenommen.

Es ist ferner ein 60jähriger Cyclus im Gebrauch Brihaspati Chakra oder Jupiters Cyclus, dessen einzelne Jahre mit eigenen Namen bezeichnet werden. Um zu einem Jahre des Kali yuga oder der Śaka Śâlivahana den zugehörigen Namen zu finden, gibt es drei verschiedene Regeln. Es werden nämlich nach dem Sûrya Siddhânta und nach der Jyotistava-Regel einzelne Jahre ausgestossen, nach der Telinga-Regel dagegen wird fortlaufend gezählt. In der folgenden Tafel sind die ausgestossenen Jahre so berücksichtigt, dass man immer vom nächstkleineren Jahre der Tafel auszugehen hat, um nach allen drei Regeln den zugehörigen Namen zu finden. So ist z. B. das Jahr 4718 Kali yuga nach dem Sûrya Siddhânta Krodhana, nach der Telinga-Regel Anala, das diesem entsprechende Jahr 1539 Śaka Śâlivâhana nach der Jyotistava-Regel auch Krodhana.

Die Jahre werden auch in einem zwölfjährigen Cyclus gezählt, in welchem die Namen der einzelnen Jahre den Namen der Monate aber mit vorgesetztem Mahâ gleich sind. Es heisst das Jahr 1 Mahâ Śrâvaṇa, 2 Mahâ Bhâdrapada, 3 Mahâ Âśvina, 4 Mahâ Kârtika, 5 Mahâ Mârgaśiras, 6 Mahâ Pausha, 7 Mahâ Mâgha, 8 Mahâ Phâlguna, 9 Mahâ Chaitra, 10 Mahâ Vaiśâkha, 11 Mahâ Jyaishtha, 12 Mahâ Âshaḍha. Dividirt man das nach der Jyotistava-Regel bestimmte Cyclusjahr durch 12, so gibt der Rest die Stelle im zwölfjährigen Cyclus. Das vorhin genannte Jahr 1539 Śaka Śâlivâhana ist also, weil 59 durch 12 den Rest 11 gibt, das Jahr Mahâ Jyaishtha.

Feiertage, die vom Sonnenjahre abhängen:

1. Vaiśâkha: Varshârambha Jahresanfang.
1. Śrâvaṇa: Dakshinâyanapuṇyakâla, Sommersolstitium
Letzter Śrâvaṇa: Audy Pundaga, Festtag
1. Kârtika: Vishu Puṇyakâla.
1. Mâgha: Uttrâyaṇa-puṇyakâla, Fest des Wintersolstitium.
2. Mâgha: Matov Pingol, zweiter Festtag.

Der Tag wird mit Sonnenaufgang begonnen und in 60 ghaṭikâs zu 60 vighaḍias zu 60 paras zu 60 suras eingetheilt.

Indisches Sonnenjahr.

Bṛihaspati-Cyclus.
Jupiters Cyclus.

Jahr	Namen der einzelnen Jahre des Cyclus	Jahr	Namen der einzelnen Jahre des Cyclus
1	Prabhava.	31	Hemalamba.
2	Vibhava.	32	Vilamba.
3	Śukla.	33	Vikâri.
4	Pramoda.	34	Śarvari.
5	Prajâpati.	35	Plava.
6	Ângirasa.	36	Śobhakṛit.
7	Śrîmukha.	37	Śobhana.
8	Bhâva.	38	Krodhi.
9	Yuvâ.	39	Viśvâvasû.
10	Dhâtâ.	40	Parâbhava.
11	Îśvara.	41	Plavanga.
12	Bahudhânya.	42	Kîlaka.
13	Pramâthi.	43	Saumya.
14	Vikrama.	44	Sâdhârana
15	Bhṛis'ya.	45	Virôdhikṛit.
16	Chitrabhânu.	46	Paridhâvi.
17	Subhânu.	47	Pramâdi.
18	Târaṇa.	48	Ânanda.
19	Pârthiva.	49	Râkshasa.
20	Vyaya.	50	Anala.
21	Sarvajit.	51	Pingala.
22	Sarvadhâri.	52	Kâlayukta.
23	Virodhi.	53	Siddhârthi.
24	Vikṛita.	54	Raudra.
25	Khara.	55	Durmati.
26	Nandana.	56	Dundubhi.
27	Vijaya.	57	Rudirodgâri.
28	Jaya.	58	Raktâksha.
29	Manmatha.	59	Krodhana.
30	Durmukha.	60	Kshaya.

Bṛihaspati-Jahre.
Nach der Regel des Sûrya Siddhânta.

Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr	Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr	Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr	Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr
1	27	1432	35	2894	14	4356	53
56	23	1518	2	2980	41	4442	20
142	50	1604	29	3066	8	4528	47
228	17	1690	56	3152	35	4614	14
314	44	1776	23	3238	2	4700	41
400	11	1862	50	3324	29	4786	8
486	38	1948	17	3410	56	4872	35
572	5	2034	44	3496	23	4958	2
658	32	2120	11	3582	50	5043	28
744	59	2206	38	3668	17	5129	55
830	26	2292	5	3754	44	5215	22
916	53	2378	32	3840	11	5301	49
1002	20	2464	59	3926	38	5387	16
1088	47	2550	26	4012	5	5473	43
1174	14	2636	53	4098	32	5559	10
1260	41	2722	20	4184	59	5645	37
1346	8	2808	47	4270	26	5731	4

Bṛihaspati-Jahre.
Nach der Telinga-Regel.

Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr	Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr	Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr	Jahre des Kali yuga	Cyclusjahr
0	12	1368	0	2748	0	4128	0
48	0	1428	0	2808	0	4188	0
108	0	1488	0	2868	0	4248	0
168	0	1548	0	2928	0	4308	0
228	0	1608	0	2988	0	4368	0
288	0	1668	0	3048	0	4428	0
348	0	1728	0	3108	0	4488	0
408	0	1788	0	3168	0	4548	0
468	0	1848	0	3228	0	4608	0
528	0	1908	0	3288	0	4668	0
588	0	1968	0	3348	0	4728	0
648	0	2028	0	3408	0	4788	0
708	0	2088	0	3468	0	4848	0
768	0	2148	0	3528	0	4908	0
828	0	2208	0	3588	0	4968	0
888	0	2268	0	3648	0	5028	0
948	0	2328	0	3708	0	5088	0
1008	0	2388	0	3768	0	5148	0
1068	0	2448	0	3828	0	5208	0
1128	0	2508	0	3888	0	5268	0
1188	0	2568	0	3948	0	5328	0
1248	0	2628	0	4008	0	5388	0
1308	0	2688	0	4068	0	5448	0

Bṛihaspati-Jahre.
Nach der Jyotistava-Regel.

Śaka Śâli-vâhana	Cyclusjahr	Śaka Śâli-vâhana	Cyclusjahr	Śaka Śâli-vâhana	Cyclusjahr	Śaka Śâli-vâhana	Cyclusjahr
1	3	572	41	1169	45	1766	49
61	4	658	8	1254	11	1851	15
146	30	743	34	1340	38	1936	41
232	57	828	60	1425	4	2021	7
317	23	913	26	1510	30	2107	34
402	49	999	53	1595	56	2192	60
487	15	1084	19	1680	22	2277	26

Indisches Sonnenjahr.

Tafel I.

Nach dem Sûrya Siddhânta (Jahreslänge = $365^d\ 15^g\ 31^v\ 31^p\ 24^s$).

Jahre des Kali yuga			Jahre des Kali yuga	Paraśurâma*) (1000jähr. Cyclus) a	Paraśurâma*) (1000jähr. Cyclus) b	Grahaparivritti (90jähr. Cyclus)	Śaka Sâlivâhana			Jahre des Kali yuga	Paraśurâma*) (1000jähr. Cyclus) a	Paraśurâma*) (1000jähr. Cyclus) b	Grahaparivritti (90jähr. Cyclus)	Śaka Sâlivâhana	Vilâyati san*) Fasli Jahr**) a	Vilâyati san*) Fasli Jahr**) b Bengal san		
1	588 463	d	1829					1256 156	k	3684	II 759	II 758	VII 67	505	− 10	− 11	1933 711	d
59	609 648	m	1914	I − 11	I − 12			1287 203	j	3742	817	816	VIII 35	563	48	47	1954 896	m
144	640 695	f	1999	74	73			1318 250	a	3827	902	901	IX 30	648	133	132	1985 943	f
229	671 742	b	2057	132	131			1339 435	g	3912	987	986	X 25	733	218	217	2016 990	b
287	692 927	i	2142	217	216			1370 482	d	3970	III 45	III 44	X 83	791	276	275	2038 175	i
372	723 974	g	2200	275	274			1391 667	j	4055	130	129	XI 78	876	361	360	2069 222	d
430	745 159	k	2285	360	359			1422 714	d	4113	188	187	XII 46	934	419	418	2090 407	k
515	776 206	j	2343	418	417			1443 899	j	4198	273	272	XIII 41	1019	504	503	2121 454	f
600	807 253	a	2428	503	502			1474 946	f	4283	358	357	XIV 36	1104	589	588	2152 501	a
658	828 438	g	2513	588	587			1505 993	b	4341	416	415	XV 4	1162	647	646	2173 686	g
743	859 485	e	2571	646	645			1527 178	i	4426	501	500	XV 89	1247	732	731	2204 733	e
801	880 670	i	2656	731	730			1558 225	d	4484	559	558	XVI 57	1305	790	789	2225 918	j
886	911 717	d	2714	789	788			1579 410	j	4569	644	643	XVII 52	1390	875	874	2256 965	d
944	932 902	k	2799	874	873			1610 457	j	4627	702	701	XVIII 20	1448	933	932	2278 150	k
1029	963 949	f	2884	959	958			1641 504	a	4712	787	786	XIX 15	1533	1018	1017	2309 197	f
1114	994 996	b	2942	II 17	II 16			1662 689	g	4797	872	871	XX 10	1618	1103	1102	2340 244	b
1172	1016 181	i	3027	102	101	I − 50		1693 736	e	4855	930	929	XX 68	1676	1161	1160	2361 429	i
1257	1047 228	d	3085	160	159	I 8		1714 921	i	4940	IV 15	IV 14	XXI 63	1761	1246	1245	2392 476	d
1315	1068 413	j	3170	245	244	II 3	9	1745 968	d	4998	73	72	XXII 31	1819	1304	1303	2413 661	j
1400	1099 460	e	3228	303	302	II 61	49	1767 153	k	5083	158	157	XXIII 26	1904	1389	1388	2444 708	e
1485	1130 507	a	3313	388	387	III 56	134	1798 200	j	5168	243	242	XXIV 21	1989	1474	1473	2475 755	a
1543	1151 692	f	3398	473	472	IV 51	219	1829 247	b	5226	301	300	XXIV 79	2047	1532	1531	2496 940	f
1628	1182 739	e	3456	531	530	V 19	277	1850 432	i	5311	386	385	XXV 74	2132	1617	1616	2527 987	e
1686	1203 924	i	3541	616	615	VI 14	362	1881 479	d	5369	444	443	XXVI 42	2190	1675	1674	2549 172	i
1771	1234 971	d	3599	674	673	VI 72	420	1902 664	j	5454	529	528	XXVII 37	2275	1760	1759	2580 219	d

Tafel I.

Nach dem Ârya Siddhânta (Jahreslänge = $365^d\ 15^g\ 31^v\ 15^p$).

Jahre des Kali yuga			Jahre des Kali yuga	Paraśurâma*) a	Paraśurâma*) b	Grahaparivritti	Śaka Sâlivâhana			Jahre des Kali yuga	Paraśurâma*) a	Paraśurâma*) b	Grahaparivritti	Śaka Sâlivâhana	Vilâyati san*) Fasli Jahr**) a	Vilâyati san*) Fasli Jahr**) b		
1	588 463	ϑ	1845	I − 80	I − 81			1262 000	ρ	3658	II 733	II 732	VII 41	479	− 36	− 37	1924 214	α
59	609 648	λ	1930	5	4			1293 047	α	3716	791	790	VIII 9	537	22	21	1945 399	ζ
117	630 833	ρ	1988	63	62			1314 232	ζ	3774	849	848	VIII 67	595	80	79	1966 584	κ
202	661 880	α	2046	121	120			1335 417	κ	3832	907	906	IX 35	653	138	137	1987 769	ν
260	683 065	ζ	2104	179	178			1356 602	ν	3890	965	964	X 3	711	196	195	2008 954	ρ
318	704 250	κ	2162	237	236			1377 787	ρ	3975	III 50	III 49	X 88	796	281	280	2040 001	δ
376	725 435	ν	2247	322	321			1408 834	δ	4033	108	107	XI 56	854	339	338	2061 186	ϑ
434	746 620	ρ	2305	380	379			1430 019	ϑ	4091	166	165	XII 24	912	397	396	2082 371	λ
519	777 667	δ	2363	438	437			1451 204	λ	4149	224	223	XII 82	970	455	454	2103 556	ρ
577	798 852	ϑ	2421	496	495			1472 389	ρ	4234	309	308	XIII 77	1055	540	539	2134 603	α
635	820 037	λ	2506	581	580			1503 436	α	4292	367	366	XIV 45	1113	598	597	2155 788	ζ
693	841 222	ρ	2564	639	638			1524 621	ζ	4350	425	424	XV 13	1171	656	655	2176 973	κ
778	872 269	α	2622	697	696			1545 806	κ	4408	483	482	XV 71	1229	714	713	2198 158	ν
836	893 454	ζ	2680	755	754			1566 991	ν	4466	541	540	XVI 39	1287	772	771	2219 343	ρ
894	914 639	κ	2738	813	812			1588 176	ρ	4551	626	625	XVII 34	1372	857	856	2250 390	δ
952	935 824	ν	2823	898	897			1619 223	δ	4609	684	683	XVIII 2	1430	915	914	2271 575	ϑ
1010	957 009	ρ	2881	956	955			1640 408	ϑ	4667	742	741	XVIII 60	1488	973	972	2292 760	λ
1095	988 056	δ	2939	II 14	II 13			1661 593	λ	4725	800	799	XIX 28	1546	1031	1030	2313 945	ρ
1153	1009 241	ϑ	2997	72	71	I − 80		1682 778	ρ	4810	885	884	XX 23	1631	1116	1115	2344 992	α
1211	1030 426	λ	3082	157	156	I 5		1713 825	α	4868	943	942	XX 81	1689	1174	1173	2366 177	ζ
1269	1051 611	ρ	3140	215	214	I 63	− 39	1735 010	ζ	4926	IV 1	1000	XXI 49	1747	1232	1231	2387 362	κ
1354	1082 658	α	3198	273	272	II 31	19	1756 195	κ	4984	59	IV 58	XXII 17	1805	1290	1289	2408 547	ν
1412	1103 843	ζ	3256	331	330	II 89	77	1777 380	ν	5042	117	116	XXII 75	1863	1348	1347	2429 732	ρ
1470	1125 028	κ	3314	389	388	III 57	135	1798 565	ρ	5127	202	201	XXIII 70	1948	1433	1432	2460 779	δ
1528	1146 213	ν	3399	474	473	IV 52	220	1829 612	δ	5185	260	259	XXIV 38	2006	1491	1490	2481 964	ϑ
1586	1167 398	ρ	3457	532	531	V 20	278	1850 797	ϑ	5243	318	317	XXV 6	2064	1549	1548	2503 149	λ
1671	1198 445	δ	3515	590	589	V 78	336	1871 982	λ	5301	376	375	XXV 64	2122	1607	1606	2524 334	ρ
1729	1219 630	ϑ	3573	648	647	VI 46	394	1893 167	ρ	5386	461	460	XXVI 59	2207	1692	1691	2555 381	κ
1787	1240 815	λ								5444	519	518	XXVII 27	2265	1750	1749	2576 566	ζ

*) Beim Paraśurâma und beim Vilâyati san gilt die Columne *b* für die Monate: Vaiśâkha, Jyaishṭha, Âshâḍha Śrâvaṇa, die Columne *a* für die übrigen Monate.

**) Beim Fasli Jahr gilt Columne *b* für die Monate: Vaiśâkha, Jyaishṭha, Âshâḍha, Columne *a* für die übrigen Monate. Soll eine der hier gegebenen Aeren mit dem Lunisolarjahr verbunden werden, so bestimmt man das entsprechende Jahr des Kali yuga und geht mit diesem in die Tafel für das Lunisolarjahr pag. 52 und 53 ein.

Indisches Sonnenjahr.
Tafel II.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Neuere Bengalische Monatsnamen	Vaiśâkha	Jyaishṭha	Âshâḍha	Śrâvaṇa	Bhâdrapada	Âśvina	Kârtika	Mârgasiras od. Âgrahâyaṇa	Pausha	Mâgha	Phâlguna	Chaitra
Aeltere Bengalische Monatsnamen	Mesha mâsa	Vrisha mâsa	Mithuna mâsa	Karkaṭa mâsa	Tinha mâsa	Kanyâ mâsa	Tulâ mâsa	Vṛiśchika mâsa	Dhanus mâsa	Makara mâsa	Kumbha mâsa	Mîna mâsa
Tamulische Monatsnamen	Chaitram	Vyassei	Auni	Audi	Auvani	Paratasi	Arpesi	Cartiga	Margali	Tye	Maussi	Pungoni
00	000	031	062	094	125	156	187	217	246	276	305	335
01	365	396	427	459	491	522	552	582	611	641	670	700
02	730	761	793	824	856	887	917	947	977	0̄06	0̄35	0̄65
03	1 096	127	158	190	221	252	283	312	342	371	401	431
04	461	492	523	555	586	617	648	678	707	737	766	796
05	826	857	888	920	952	983	0̄13	0̄43	0̄72	102	131	161
06	2 191	122	154	185	217	248	278	308	338	367	397	426
07	557	588	619	651	682	713	744	773	803	832	862	892
08	922	953	984	0̄16	0̄47	078	109	139	168	198	227	257
09	3 287	318	350	381	413	444	474	504	533γ	563	592	622
10	652	683	715	746	778	809	839	869	899	928	958	987
11	4 018	049	080	112	143	174	205	234dr	264	293	323	353
12	383	414	445	477	508	539	570	600	629	659	688	718
13	748	779	811	842	874	905	935	965	995	0̄24	0̄53	0̄83
14	5 113	144	176	207	239	270	300	330	360	389	419	448
15	479	510	541	573	604	635	666	696	725	754	784	814
16	844	875	906	938	969	0̄00	0̄31	0̄61	090	120	149	179
17	6 209	240	272	303	335	366	396	426	456	485	514	544
18	575	605	637	668	700	731	761	791	821	850	880	909
19	940	971	0̄02	0̄34	0̄65	0̄96	127	157	186	215	245	275
20	7 305	336	367	399	430	461	492	522	551	581	610	640
21	670	701	733	764	796	827	857	887	917	946	975	0̄05
22	8 036	066	098	129	161	192	222	252	282	311	341	370
23	401	432	463	495	526	557	588	618	647	676	706	736
24	766	797	828	860	891	922z	953	983	0̄12	0̄42	0̄71	101
25	9 131	162	194	225	257	288	318	348	378	407	436	466
26	497	527αδ	559	591	622	653	683	713	743	772	802	831
27	862	893	924	956	987	0̄18	0̄49	0̄79	108	137γν	167	197
28	10 227	258	289	321	352γ	384	414	444	473	503	532	562
29	592	623	655	686	718	749	779	809	839	868	897	927
30	958	989	0̄20	0̄52	0̄83	114	145	174	204	233	263	293
31	11 323	354	385	417	448	479	510	540	569	599	628	658
32	688	719	750	782	814	845	875	905	934	964	993	0̄23
33	12 053	084	116	147	179	210	240	270	300	329	357δζ	388
34	419	450	481	513	544	575	606	635	665	694	724	754
35	784	815	846	878	909	940	971	0̄01	0̄30	0̄60	0̄89	119
36	13 149	180	211hz	243	275	306	336	366	395	425	454	484
37	514	545	577	608	640	671	701	731	761	790	820	849
38	880	911	942	974	0̄05	0̄36	0̄67	0̄96	126	155	185	215
39	14 245	276	307	339	370	401	432	462	491	521	550	580
40	610	641	673	704	736	767	797	827	857	886	915	945
41	975	0̄06	0̄38	0̄69	101	132	162	192	221	251	281	310
42	15 341	372	403	435	466	497	528	558	587	616	646	676
43	706	737	768	800	831	862	893	923	952	982	0̄11	0̄41
44	16 071	102	134	165	197	228	258	288	318	347	376	406
45	16 436ιβ	467	499	530	562	593	623	653	682	712	742	771
46	802	833	864	896	927	958	989	0̄19	0̄48	0̄77	1̄07	1̄37
47	17 167	198	229	261	292	323	354	384	413	443	472	502
48	532	563	595	626	658	689	719	749	779	808	837	867
49	898	928	960	991	0̄23	0̄54	0̄84	1̄14	1̄44	1̄73	2̄03	2̄32
50	263	294	325	357	388	419	450	480	509	538	568	598
51	18 628	659	690	722	753	784ι	815	845	874	904	933	963
52	993	0̄24	0̄56	0̄87	1̄19	1̄50	1̄80	2̄10	240	2̄69	2̄98	3̄28
53	19 359	389m	421	452ιι	484	515	545	575	605	634	664	693
54	724	755	786	818	849	880	911	941	970	999	0̄29	0̄59
55	20 089	120	151	183	214ι	246	276	306	335	365	394	424
56	454	485	517	548	580	611	641	671	701	730	759	789
57	820	851	882	914	945	976	0̄06ιx	0̄36	0̄66	0̄95	1̄25	1̄55
58	21 185	216	247	279	310	341	372	402	431	461	490	520
59	550	581	612	644	676	707	737	767	796	826	855	885
60	915	946	978	0̄09	0̄41	0̄72	1̄02	1̄32	1̄62	1̄91	2̄20	2̄50
61	22 281	312	343	375	406	437	468	497	527	556	586	616
62	646	677	708	740	771	802	833	863	892	922	951	981
63	23 011	042	073	105	137	168	198	228	257	287	316	346
64	376	407	439	470	502	533	563	593	623	652	682	711
65	742	773	804	836	867	898	929	958	988	0̄17	0̄47	0̄77
66	24 107	138	169	201	232	263	294	324	353	383	412	442
67	472	503	535	566	598	629	659	689	718f	748	777	807
68	837	868	900	931	963	994	0̄24	0̄54	0̄84	1̄13	1̄43	1̄72
69	25 203	234	265	297	328	359	390	419ς	449	478	508	538
70	568	599	630	662	693	724	755	785	814	844	873	903
71	933	964	996	0̄27	0̄59	0̄90	1̄20	150	180	209	238	268
72	26 298	329	361	392	424	455	485	515	545	574	604	633
73	664	695	726	758	789	820	851	881	910	939	969	999
74	27 029	060	091	123	154	185	216	246	275	305	334	364
75	394	425	457	488	520	551	581	611	641	670	699	729
76	760	790	822	853	885	916	946	976	0̄06	0̄35	0̄65	0̄94
77	28 125	156	187	219	250	281	312	342	371	400	430	460
78	490	521	552	584	615	646	677	707	736	766	795	825
79	855	886	918	949	981	0̄12	0̄42	0̄72	1̄02	1̄31	1̄60	1̄90
80	29 221	251	283	314ι	346	377	407	437	467	496	526	555
81	586	617	648	680	711	742	773	803	832	861	891	921
82	951	982	0̄13	0̄45	0̄76	1̄08	1̄38	1̄68	1̄97	2̄27	2̄56	2̄86
83	30 316	347	379	410	442	473	503	533	563	592	621	651
84	682	713	744	776	807	838	868	898	928	957	987	0̄16ϑ

Wo den Zahlen Buchstaben beigefügt sind, sind die betreffenden Zahlen um eine Einheit zu erhöhen, wenn dem entsprechenden Werthe aus Tafel I derselbe oder ein im Alphabete späterer Buchstabe beigesetzt ist. Hiebei beziehen sich die lateinischen Buchstaben auf den Sûrya Siddhânta, die griechischen auf den Ârya Siddhânta.

Lunisolarjahr der Inder.

Kaliyuga, Samvat Vikramâditya, Valabhi Samvat, Śiva-Siṁha Samvat, Buddhistische Aera, Burmesische Aera, Fasli-Jahr der Westprovinzen.

Das indische Lunisolarjahr hängt innig mit dem indischen siderischen Sonnenjahre zusammen. Das Lunisolarjahr beginnt mit dem Neumonde, welcher dem Beginne des Sonnenjahres unmittelbar vorangeht, und jeder Monat erhält den Namen des Sonnenmonates, in welchem er beginnt. Hievon macht nur das Fasli-Jahr der Westprovinzen eine Ausnahme, in welchem alle Monate statt mit dem Neumonde, mit dem folgenden Vollmonde beginnen: der Anfang dieses Jahres fällt auf die Mitte des Mondmonats Âśvina. Da bei dem Lunisolarjahr die wahre Conjunction der Rechnung zu Grunde gelegt wird, so müsste, um eine völlig genaue Reduction zu ermöglichen, der Zeitpunkt derselben gerechnet werden, (siehe Tafel des Anhanges) wobei zu beachten ist, dass sich die indischen Rechnungen auf den Meridian von Lankâ beziehen, einen der vier Punkte, welche die Inder symmetrisch um 90 Grad von einander abstehend im Aequator gelegen annehmen, und dessen östliche Länge von Greenwich $5^h\,3^m\,33^s$ ist. Die folgende Tafel, gibt was wohl zu beachten ist, nur genäherte Werthe, und es ist eine Abweichung von ein oder selbst zwei Tagen und durch eine Verschiebung des Schaltmonats auch eine Verschiebung um einen Monat möglich.

Ausser den in der Tafel folgenden Zeitrechnungen sind noch zu erwähnen:

Lokakâla . Jahr N Lokakâla $= N + 25$ Kali yuga.

Kalachuri Samvat oder Chedi Samvat . Jahr N Chedi Samvat $= N + 3351$ Kali yuga.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind Lunisolarjahre von 354 oder 355 und im Schaltjahre von 383, 384 oder 385 Tagen. Ein gemeines Jahr heisst samvatsara mâna, ein Schaltjahr Adhika-Samvatsara. Die Monate des Jahres sind: Chaitra, Vaiśâkha, Jyaishṭha, Âshâḍha, Śrâvaṇa, Bhâdrapada, Âśvina, Kârtika, Mârgaśiras oder Âgrahâyana, Pausha, Mâgha und Phâlguna. Jeder Mondmonat hat den Namen des Sonnenmonats, in welchen sein Beginn fällt; fallen aber die Anfänge zweier Mondmonate in denselben Sonnenmonat, so ist der erste der beiden Mondmonate ein Schaltmonat und bekommt den Zusatz Adhika (Eingeschalteter), der zweite den Zusatz Nija (richtiger). Es kann zuweilen vorkommen, dass in einem und demselben Jahre auf zwei verschiedene Sonnenmonate je zwei Mondmonatsanfänge fallen, dann fällt aber auf einen Sonnenmonat gar kein Mondmonatsanfang, und ein solches Jahr, welches Kshaya-samvat heisst, enthält also zwei Schaltmonate, es fehlt ihm dagegen ein gewöhnlicher Monat..

Jeder Mondmonat zerfällt in zwei Theile Śukla-Paksha oder Sudi die lichte Hälfte vom Neumond bis zum Vollmond, und Kṛishṇa-Paksha oder Badi, die dunkle Hälfte vom Vollmond bis zum Neumond.

Jeder Halbmonat oder Paksha wird in 15 Tithi getheilt und zwar:

Śukla-Paksha (Sudi):			Kṛishṇa-Paksha (Badi):		
1. Prathamâ.	6. Shashṭhî.	11. Ekâdaśî.	1. Prathamâ.	6. Shashṭhî.	11. Ekadaśî.
2. Dvitîyâ.	7. Saptamî.	12. Dvâdaśî.	2. Dvitîya.	7. Saptamî.	12. Dvâdaśî.
3. Tṛitîyâ.	8. Ashṭamî.	13. Trayodaśî.	3. Tṛitîyâ.	8. Ashṭamî,	13. Trayodaśî.
4. Chaturthî.	9. Navamî.	14. Chaturdaśî.	4. Chaturthî.	9. Navamî.	14. Chaturdaśî.
5. Panchamî.	10. Daśamî.	15. Pûrṇimâ (Vollmond).	5. Panchamî.	10. Daśamî.	15. Amâvâsyâ (Neumond).

Jeder Tag erhält den Namen und die Zahl der Tithis, welche in seinem Verlaufe beginnt. Beginnen zwei Tithis an demselben Tage, so wird die erste der beiden ausgestossen und heisst Kshaya Tithi, beginnt aber keine Tithi im Laufe eines Tages, so ist die vorangehende Tithi eine eingeschaltete oder Adhikâ und ihr Name und die zugehörige Zahl werden wiederholt.

Ausserdem läuft unabhängig von den Monaten die siebentägige Woche, bei welcher die Namen der einzelnen Tage und ihr Zusammenhang mit den Resten der julianischen Tageszahl durch sieben genau dieselben sind, wie beim indischen Sonnenjahre.

Tafel I.

Jahr des Kali yuga		Jahr des Kali yuga		Jahr des Kali yuga	Buddhistische Aera	Samvat **) Vikramâditya		Jahr des Kali yuga	Buddhistische Aera	Samvat **) Vikramâditya	Valabhi Samvat	Śiva-Siṁha Samvat	Burmesische Aera	Fasli-*) Jahr der Westprovinzen *a*	*b*		Jahr des Kali yuga	Buddhistische Aera	Samvat **) Vikramâditya	Valabhi Samvat	Śiva-Siṁha Samvat	Burmesische Aera	Fasli-*) Jahr der Westprovinzen *a*	*b*	
1	588 437	1156	1010 310	2208			1394 562	3363	805	319						1816 436	4415	1857	1371	996	201	676	721	720	2200 688
123	632 998	1175	1017 250	2330			1439 124	3382	824	338	-37					1823 376	4537	1979	1493	1118	323	798	843	842	2245 250
245	677 560	1297	1061 812	2452			1483 686	3504	946	460	85					1867 938	4659	2101	1615	1240	445	920	965	964	2289 812
264	684 500	1419	1106 373	2471	-87		1490 625	3626	1068	582	207		-113	-68	-69	1912 499	4678	2120	1634	1259	464	939	984	983	2296 751
386	729 061	1438	1113 313	2593	35		1535 187	3748	1190	704	329		9	54	53	1957 061	4800	2242	1756	1381	586	1061	1106	1105	2341 313
508	773 623	1560	1157 875	2715	157		1579 749	3767	1209	723	348		28	73	72	1964 001	4922	2364	1878	1503	708	1183	1228	1227	2385 875
527	780 563	1682	1202 436	2734	176		1586 688	3889	1331	845	470		150	195	194	2008 562	4941	2383	1897	1522	727	1202	1247	1246	2392 814
649	825 124	1804	1246 998	2856	298		1631 250	4011	1453	967	592		272	317	316	2053 124	5063	2505	2019	1644	849	1324	1369	1368	2437 376
771	869 686	1823	1253 938	2978	420	-66	1675 812	4030	1472	986	611		291	336	335	2060 064	5185	2627	2141	1766	971	1446	1491	1490	2481 938
790	876 626	1945	1298 499	3100	542	56	1720 373	4152	1594	1108	733	-62	413	458	457	2104 625	5307	2749	2263	1888	1093	1568	1613	1612	2526 499
912	921 187	2067	1343 061	3119	561	75	1727 313	4274	1716	1230	855	60	535	580	579	2149 187	5326	2768	2282	1907	1112	1587	1632	1631	2533 439
1034	965 749	2086	1350 001	3241	683	197	1771 875	4396	1838	1352	977	182	657	702	701	2193 749	5448	2890	2404	2029	1234	1709	1754	1753	2578 001

*) Beim Fasli-Jahr gilt die Columne *b* für die Monate: Chaitra, Vaiśâkha Jyaishṭha, Âshâḍha, Śrâvaṇa und Bhâdrapada, die Columne *a* für die übrigen Monate. Ausserdem ist zu bemerken, dass beim Fasli-Jahre alle Monate um 15 Tage später beginnen, da nicht der Neumond, sondern der Vollmond den Monatsanfang bildet.

**) Beginnt man das Vikrama Jahr mit Kârtika so sind die Jahreszahlen dieser Columne für die Monate Kârtika, Âgrahâyana, Pausha, Mâgha und Phâlguna um eine Einheit zu vermindern.

Indisches Lunisolarjahr.

Tafel II.

Jahr	1 Chaitra	2 Vaiśâkha	3 Jyaishṭha	4 Âshâḍha	5 Śrâvaṇa	6 Bhâdrapada	7 Âśvina	8 Kârtika	9 Mârgaśiras od. Âgrahâyaṇa	10 Pausha	11 Mâgha	12 Phâlguna
00	000	030	:::	119	148	178	207	237	266	296	325	355
01	384	414	443	473	502	532	561	591	620	650	679	709
02	:::	798	827	857	886	916	945	975	004	034	063	093
03	1 122	152	181	211	240	270	299	329	358	388	417	447
04	476	506	535	565	594	624	653	683	712	742	771	801
05	830	860	889	919	:::	008	037	067	096	126	155	185
06	2 214	244	273	303	332	362	391	421	450	480	509	539
07	569	599	628	658	687	717	746	776	805	835	864	894
08	923	953	:::	042	071	101	130	160	189	219	248	278
09	3 307	337	366	396	425	455	484	514	543	573	602	632
10	:::	720	749	779	808	838	867	897	926	956	985	015
11	4 044	074	103	133	162	192	221	251	280	310	339	369
12	399	429	458	488	517	547	576	606	635	665	694	724
13	754	784	813	843	872	:::	961	991	020	050	079	109
14	5 138	168	197	227	256	286	315	345	374	404	433	463
15	492	522	551	581	610	640	669	699	728	758	787	817
16	846	876	905	:::	994	024	053	083	112	142	171	201
17	6 230	260	289	319	348	378	407	437	466	496	525	555
18	585	615	644	674	703	733	762	792	821	851	880	910
19	6 939	:::	028	058	087	117	146	176	205	235	264	294
20	7 323	353	382	412	441	471	500	530	559	589	618	648
21	678	708	737	767	696	726	755	785	814	844	873	903
22	8 032	062	091	121	150	:::	239	269	298	328	357	387
23	416	446	475	505	534	564	593	623	652	682	711	741
24	770	800	829	859	:::	948	977	007	036	066	095	125
25	9 154	184	213	243	272	302	331	361	390	420	449	479
26	508	538	567	597	626	656	685	715	744	774	803	833
27	863	893	:::	982	011	041	070	100	129	159	188	218
28	10 247	277	306	336	365	395	424	454	483	513	542	572
29	601	631	660	690	719	749	778	808	837	867	896	926
30	:::	015	044	074	103	133	162	192	221	251	280	310
31	11 339	369	398	428	457	487	516	546	575	605	634	664
32	694	724	753	783	:::	871	900	930	959	989	018	048
33	12 077	107	136	166	195	225	254	284	313	343	372	402
34	432	462	491	521	550	580	609	639	668	698	727	757
35	786	816	845	:::	934	964	993	023	052	082	111	141
36	13 170	200	229	259	288	318	347	377	406	436	465	495
37	524	554	583	613	642	672	701	731	760	790	819	849
38	879	:::	968	998	027	057	086	116	145	175	204	234
39	14 263	293	322	352	381	411	440	470	499	529	558	588
40	617	647	676	706	735	:::	824	854	883	913	942	972
41	15 001	031	060	090	119	149	178	208	237	267	296	326
42	355	385	414	444	473	503	532	562	591	621	650	680
43	710	740	769	799	:::	888	917	947	976	006	035	065
44	16 094	124	153	183	212	242	271	301	330	360	389	419
45	448	478	507	537	566	596	625	655	684	714	743	773
46	802	832	:::	921	950	980	009	039	068	098	127	157
47	17 186	216	245	275	304	334	363	393	422	452	481	511
48	541	571	600	630	659	689	718	748	777	807	836	866
49	:::	955	984	014	043	073	102	132	161	191	220	250
50	18 279	309	338	368	397	427	456	486	515	545	574	604
51	633	663	692	722	:::	811	840	870	899	929	958	988
52	19 017	047	076	106	135	165	194	224	253	283	312	342
53	372	402	431	461	490	520	549	579	608	638	667	697
54	726	756	785	:::	874	904	933	963	992	022	051	081
55	20 110	140	169	199	228	258	287	317	346	376	405	435
56	464	494	523	553	582	612	641	671	700	730	759	789
57	819	:::	907	937	966	996	025	055	084	114	143	173
58	21 202	232	261	291	320	350	379	409	438	468	497	527
59	557	587	616	646	675	:::	764	79	823	853	882	912
60	941	971	000	030	059	089	118	144 8	177	207	236	266

Jahr	1 Chaitra	2 Vaiśâkha	3 Jyaishṭha	4 Âshâḍha	5 Śrâvaṇa	6 Bhâdrapada	7 Âśvina	8 Kârtika	9 Mârgaśiras od. Âgrahâyaṇa	10 Pausha	11 Mâgha	12 Phâlguna
61	22 295	325	354	384	413	443	472	502	531	561	590	620
62	649	679	708	738	:::	827	856	886	915	945	974	004
63	23 033	063	092	122	151	181	210	240	269	299	328	358
64	388	418	447	477	506	536	565	595	624	654	683	713
65	742	772	:::	861	890	920	949	979	008	038	067	097
66	24 126	156	185	215	244	274	303	333	362	392	421	451
67	480	510	539	569	598	628	657	687	716	746	775	805
68	:::	895	924	954	983	013	042	072	101	131	160	190
69	25 219	249	278	308	337	367	396	426	455	485	514	544
70	573	603	632	662	:::	751	780	810	839	869	898	928
71	957	987	016	046	075	105	134	164	193	223	252	282
72	26 311	341	370	400	429	459	488	518	547	577	606	636
73	666	696	725	:::	814	844	873	903	932	962	991	021
74	27 050	080	109	139	168	198	227	257	286	316	345	375
75	404	434	463	493	522	552	581	611	640	670	699	729
76	758	:::	847	877	906	936	965	995	024	054	083	113
77	28 142	172	201	231	260	290	319	349	378	408	437	467
78	497	527	556	586	615	:::	703	733	762	792	821	851
79	880	910	939	969	998	028	057	087	116	146	175	205
80	29 235	265	294	324	353	383	412	442	471	501	530	560
81	589	619	648	678	:::	767	796	826	855	885	914	944
82	973	003	032	062	091	121	150	180	209	239	268	298
83	30 327	357	386	416	445	475	504	534	563	593	622	652
84	682	712	:::	801	830	860	889	919	948	978	007	037
85	31 066	096	125	155	184	214	243	273	302	332	361	391
86	420	450	479	509	538	568	597	627	656	686	715	745
87	:::	834	863	893	922	952	981	011	040	070	099	129
88	32 158	188	217	247	276	306	335	365	394	424	453	483
89	513	543	572	602	:::	691	720	750	779	809	838	868
90	897	927	956	986	015	045	074	104	133	163	192	222
91	33 251	281	310	340	369	399	428	458	487	517	546	576
92	605	635	664	:::	753	783	812	842	871	901	930	960
93	989	019	048	078	107	137	166	196	225	255	284	314
94	34 344	374	403	433	462	492	521	551	580	610	639	669
95	698	:::	787	817	846	876	905	935	964	994	023	053
96	35 082	112	141	171	200	230	259	289	318	348	377	407
97	436	466	495	525	554	:::	643	673	702	732	761	791
98	820	850	879	909	938	968	997	027	056	086	115	145
99	36 175	205	234	264	293	323	352	382	411	441	470	500
100	529	559	588	618	:::	707	736	766	795	825	854	884
101	913	943	972	002	031	061	090	120	149	179	208	238
102	37 267	297	326	356	385	415	444	474	503	533	562	592
103	622	652	:::	740	769	799	828	858	887	917	946	976
104	38 005	035	064	094	123	153	182	212	241	271	300	330
105	360	390	419	449	478	508	537	567	596	626	655	685
106	:::	774	803	833	862	892	921	951	980	010	039	069
107	39 098	128	157	187	216	246	275	305	334	364	393	423
108	452	482	511	541	:::	630	659	689	718	748	777	807
109	836	866	895	925	954	984	013	043	072	102	131	161
110	40 191	221	250	280	309	339	368	398	427	457	486	516
111	545	575	604	:::	693	723	752	782	811	841	870	900
112	929	959	988	018	047	077	106	136	165	195	224	254
113	41 283	313	342	372	401	431	460	490	519	549	578	608
114	638	:::	727	757	786	816	845	875	904	934	963	993
115	42 022	052	081	111	140	170	199	229	258	288	317	347
116	376	406	435	465	494	:::	583	613	642	672	701	731
117	760	790	819	849	878	908	937	967	996	026	055	085
118	43 114	144	173	203	232	262	291	321	350	380	409	439
119	469	499	528	558	:::	646	675	705	734	764	793	823
120	852	882	911	941	970	000	029	059	088	118	147	177
121	44 207	237	266	296	325	355	384	414	443	473	502	532

Hindu-Feiertage, die vom lunisolaren Jahre abhängen.

1. Sudi Chaitra: Saṁvatsarâmbha, Anfang des Jahres der Śaka Aera.
9. „ „ Râmanavami, Fest zu Ehren der Verkörperung Vishṇu's als Râma, Sohn des Daśaratha von Ayodhyâ (sehr hohes Fest).
13. „ „ Madana-trayodaśi, Fest des Liebesgottes (besonders in den Nordwestprovinzen Indiens).
15. „ Jyaishṭha: Vaṭasâvitri, Verehrung des indischen Feigenbaumes durch die Frauen.
3. „ Vaiśâkha: Paraśurâma-jayanti oder Akshayyâ tritiyâ, Jahrestag der Verkörperung Vishṇu's als Paraśurâma.
14. „ „ Nrisiṁhachaturdaśi, Jahrestag der Verkörperung Vishṇu's als Mannlöwe.
11. „ Âshâḍha: Âshâḍha-ekâdaśi, Sommersolstitium, Vishṇu legt sich zum viermonatlichen Schlafe nieder.
5. „ Śrâvaṇa: Nâgapanchami, Verehrung der Nâga genannten Schlangengötter.
Śrâvaṇa: Am śukravâra vor dem Vollmondstage findet Varada-Lakshmi-vrata, die Verehrung der Glücksgöttin statt.
Śrâvaṇa: Am Tage, wo der Mond in die Mondstation Śravaṇâ tritt, findet das Ṛigupâkarman statt, d. h. die Ṛigvedin Brahmanen beginnen das Studium der heiligen Texte und wechseln die heilige Schnur.
15. Sudi Śrâvaṇa: Yajurvedopâkarman, d. h. dieselben Observanzen für Brahmanen, welche den Yajurveda studiren. Im westlichen Indien hört der Monsun auf und Kokosnüsse werden dem Meere geopfert (cocoanut day).
8. Badi „ Kṛishṇajanmâshṭami, Geburtstag des Kṛishṇa, eines der höchsten Feste.
3. Sudi Bhâdrapada: Sâmopâkarman, d. h. die Brahmanen, welche die Sâmaveda studiren, vollziehen dieselben Ceremonien, wie oben.
4. „ „ Gaṇeśachaturthi, Fest des Ganeśa oder Gaṇapati, von dem Statuen aus Lehm gemacht werden (sehr hohes Fest).
5. „ „ Ṛishipanchami, Gedenktag der 7 Hauptseher und Stammväter der Brahmanen.
7. „ „ Gauri-âvâhana, Verehrung der Pârvati als gauri, d. h. einer zarten Jungfrau, durch die Frauen.
12. „ „ Vâmanadvâdaśi, Jahrestag der Verkörperung des Vishṇu als Zwerg (vâmana).
14. „ „ Anantachaturdaśi, Verehrung Vishṇu's als Ananta, der Unendliche.
1—15 Badi: Pitṛipaksha, die Monatshälfte der Manen, während welcher Todtenopfer zu bringen sind, besonders am 7ten und 8ten.
13. Badi Bhâdrapada: Kaliyugâdi, Jahrestag des Beginnes des eisernen Zeitalters.
1.—9 Sudi Âśvina: Navarâtra, das 9tägige Fest des Gemahlin Śiva's Durgâ.
10. „ „ Vijayâ-daśami, das Dasara- (Daśahara-) Fest. Verehrung der Waffen, Pferde u. s. w., kriegerischer Auszug der Könige, das champs de Mars der Indier (eines der höchsten Feste).
13—15 Badi Âśvina: Mit dem 13. B. A. beginnt die fünftägige Divâli (Dipâvali), das Lampenfest, welches auch von Parsen und Mohamedanern vielfach beobachtet wird. Die Tage heissen: 13. Dhanatrayodaśi (Verehrung der Habe); 14. Narakachaturdaśi (Bhûtachaturdaśi (Feier von Vishṇu's Siege über den Dämon Naraka); 15. Gajachchhâyâparvan (Schluss der Rechnungsbücher der Kaufleute).
1. Sudi Kârtika: Balipratipad, Verehrung des Herrn der Unterwelt Balirâja, Reinigung der Häuser. Das Jahr der Vikrama Aera beginnt im westlichen Indien.
2. „ „ Yamadvitiyâ, Besuche bei Verwandten.
9. „ „ Durgânavami (mahânav.), Verehrung der Durgâ, Jahrestag des Beginnes des Kṛitayuga.
11. „ „ Utthânaikâdaśi, Vishṇu erwacht aus dem Schlafe.
15. „ „ Fest zu Ehren von Śiva's Siege über den Dämon Tripura. An diesem Tage sowie am Vollmonde des Mâgha, Âshâḍha und Vaiśâkha müssen Brahmanen beschenkt werden.
11. Sudi Mârgaśirsha: Mukuṭi-ekâdaśi, Fest zu Ehren Vishṇu's.
15. „ „ Dattajayanti (Battisi pûrnimâ), Geburtstag des Datta.
13. Badi Pausha: Makarasaṁkrânti, Fest der Wintersonnenwende, wenn die Sonne in das Zeichen des Steinbockes tritt.
7. Sudi Mâgha: Rathasaptami (Bhâskarasapt.) Fest des Sonnengottes, Anfang des Manvantara.
14. Badi „ Mahâśivarâtri, grosses Fest und Fasten zu Ehren Śiva's, Bestreuen des Linga mit Bel oder Bilva-Blättern.
15. Sudi Phâlguna: Holikâ (Hûli), Fest zu Ehren Kṛishṇa's, die indischen Saturnalien.

Zusammensetzung grösserer Zeitabschnitte:

	Morgendämmerung	Zeitalter	Abenddämmerung	Zusammen
Goldenes Zeitalter oder Kṛitayuga:	144 000 Jahre,	1440 000 Jahre,	144 000 Jahre,	1728 000 Jahre.
Silbernes „ „ Tretâyuga:	108 000 „	1080 000 „	108 000 „	1296 000 „
Ehernes „ „ Dvâparayuga:	72 000 „	720 000 „	72 000 „	864 000 „
Eisernes „ „ Kaliyuga:	36 000 „	360 000 „	36 000 „	432 000 „
			Grosses Zeitalter oder Mahâyuga . . .	4 320 000 Jahre.

71 Grosse Zeitalter oder Mahâyugas . . . . 306 720 000 Jahre.
Abenddämmerung . . . . 1 728 000 „

Patriarchat oder Manvantara 308 448 000 Jahre

Morgendämmerung . . . . . 1 728 000 Jahre.
14 Patriarchate (Manvantaras) 4 318 272 000 „

Aeon oder Kalpa 4 320 000 000 Jahre.

Ein Kalpa ist ein Tag Brahma's, seine Nacht hat dieselbe Länge und seine Lebensdauer ist hundert seiner Jahre, so dass sein Leben 311 040 000 000 000 Jahre dauert. Brahma's ganzes Leben ist nur ein Augenzwinkern Śiva's. Das halbe Leben Brahma's ist vorüber, man zählt gegenwärtig das Kaliyuga der 28. Mahâyuga der 7. Manvantara, der 1. Kalpa der 2. Hälfte seines Lebens. Also ist das Jahr N des jetzigen Kaliyuga = dem Jahre (155 521 972 844 000 + N) von Brahma's Leben.

In dem Sûrya Siddhânta werden die Jahre vom Beginne der Dinge gezählt. Da die Erschaffung der Welt mit dem Anfange des Kalpa beginnt und durch 17 064 000 Jahre dauert, worauf erst der Anfang der Dinge eintritt, so ist also das Jahr N des Kaliyuga = dem Jahre (1 955 880 000 + N) seit dem Beginne aller Dinge.

Es kommen auch Jahre der Götter vor, welche = 360 Sonnenjahren sind.

Lunisolarjahr der Juden.

Weltära der neueren Juden.

Die Epoche dieser Zeitrechnung oder der erste Thischri des Jahres 1 der jüdischen Weltära entspricht dem Tage 347 998 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind Lunisolarjahre von 353, 354, 355 oder 383, 384, 385 Tagen. Schaltjahre sind im 19jährigen Cyclus die Jahre 3, 6, 8, 11, 14, 17 und 19. Sowohl die gemeinen als die Schaltjahre können mangelhaft, regelmässig oder überzählig sein. Das Jahr wird in 12, im Schaltjahre 13 Monate getheilt, deren Namen und Dauer ist:

Im gemeinen Jahre:

	mangelhaft	regelmässig	überzählig		mangelhaft	regelmässig	überzählig
Thischri . . .	30	30	30	Nisan	30	30	30
Marcheschvan	29	29	30	Ijar	29	29	29
Kislev	29	30	30	Sivan	30	30	30
Tebeth . . .	29	29	29	Thamus . . .	29	29	29
Schebat . . .	30	30	30	Ab	30	30	30
Adar	29	29	29	Elul	29	29	29

Im Schaltjahre:

	mangelhaft	regelmässig	überzählig		mangelhaft	regelmässig	überzählig
Thischri . . .	30	30	30	Nisan	30	30	30
Marcheschvan	29	29	30	Ijar	29	29	29
Kislev . . .	29	30	30	Sivan	30	30	30
Tebeth . . .	29	29	29	Thamus . . .	29	29	29
Schebat . . .	30	30	30	Ab	30	30	30
Adar	30	30	30	Elul	29	29	29
Veadar . . .	29	29	29				

Ausserdem haben die Juden eine siebentägige Woche, deren einzelne Tage mit dem Reste der Tageszahl der julianischen Periode durch 7 so zusammenhängen, dass der Rest: 0 Montag, 1 Dienstag, 2 Mittwoch, 3 Donnerstag, 4 Freitag, 5 Samstag oder Sabbath, 6 Sonntag bezeichnet.

Der Anfang des Jahres wird durch den Moled (Neumond) bestimmt. Der Moled Thischri des Jahres 1 (Neumond der Schöpfung, Moled Tohu) trat ein am Tage der julianischen Periode 347 998 um $5^h 204^{chel}$. Um den Moled Thischri irgend eines Jahres zu erhalten, hat man zu dieser Zahl für jeden abgelaufenen Cyclus von 19 Jahren zu addiren 6939 Tage $16^h 595^{chel}$, ferner für jedes abgelaufene Gemeinjahr des laufenden Cyclus 354 Tage $8^h 876^{chel}$ und für jedes abgelaufene Schaltjahr des laufenden Cyclus 383 Tage $21^h 589^{chel}$. (Die Moleds der anderen Monate findet man durch successive Addition von je $29^d 12^h 793^{chel}$). Der Tag, auf welchen der so gefundene Moled Thischri trifft, soll der erste Thischri sein. Es bestehen aber folgende fünf Ausnahmen:

1. Jach. Wenn der Moled Thischri nach 18^h eintritt, so wird das neue Jahr mit dem nächsten Tage begonnen.

2. Adu. Wenn der Moled Thischri auf Sonntag, Mittwoch oder Freitag fällt, so wird das neue Jahr den nächstfolgenden Tag begonnen.

3. Jach Adu. Wenn der Moled Thischri an einem Samstag, Dienstag oder Donnerstag nach 18^h eintritt, so wird der Jahresanfang um zwei Tage verschoben.

4. Gatrad. Fällt der Moled Thischri in einem gemeinen Jahre auf Dienstag zwischen $9^h 204^{chel}$ und 18^h, so wird der Jahresanfang auf den nächstfolgenden Donnerstag verlegt.

5. Betuthakpat. Fällt der Moled Thischri in einem gemeinen Jahre, welches auf ein Schaltjahr folgt, auf den Montag zwischen $15^h 589^{chel}$ und 18^h, so wird der Jahresanfang auf den nächstfolgenden Dienstag verlegt.

Diese Ausnahmen sind sämmtlich schon in der Tafel berücksichtigt, und man hat lediglich darauf zu achten, dass man, da jedes Jahr der Tafel II mehrere Zeilen hat, die richtige Zeile wählt. Dieselbe ist immer so zu wählen, dass in der Columne „Kalenderzahl und Cyclus des zugehörigen Werthes aus Tafel I" die Kalenderzahl mit der des zugehörigen Werthes übereinstimme und der Index des betreffenden Werthes entweder mit einem der angehängten Grenzindices zusammenfalle, oder aber der alphabetischen Ordnung nach zwischen denselben enthalten sei. Hat man z. B. das Jahr 4837 gegeben, so wird man, da die nächst kleinere Zahl 4826 Kalenderzahl und Index 3*e* hat, bei dem Jahre 11 die erste Zeile zu wählen haben, da 3*e* in 3*a* — *h* enthalten ist.

In den jüdischen Kalendern wird die Gattung des Jahres durch 3 Buchstaben angegeben, von denen der rechts den Wochentag des 1. Thischri, der mittlere die Länge des Jahres und der links den Wochentag des 15. Nisan gibt. Diese Buchstaben finden sich am Fusse der Kalender pag. 58.

Endlich werden in den jüdischen Kalendern die Thekuphen oder Jahrpunkte angegeben, und zwar:

Herbstanfang: Thekuphah Thischri, Wintersanfang: Thekuphah Tebeth, Frühlingsanfang: Thekuphah Nisan und Sommersanfang: Thekuphah Thamus, wobei die Thekuphen den Monaten, deren Namen sie tragen, zuweilen auch vorangehen.

Man findet den Tag der julianischen Periode und die Tageszeit der Samuel'schen Thekuphen für Jahre von der Form:

Jahreszahl:	Thekuphah Thischri:	Thekuphah Tebeth:	Thekuphah Nisan:	Thekuphah Thamus:
4 *n*	347 620 + 1161 *n* Tage um $3^h 0^{chel}$	347 711 + 1161 *n* Tage um $10^h 510^{chel}$	347 802 + 1461 *n* Tage um $18^h 0^{chel}$	347 894 + 1461 *n* Tage um $1^h 540^{chel}$
4 *n* + 1	347 985 + 1461 *n* „ „ 9 0	348 076 + 1161 *n* „ „ 16 510	348 168 + 1461 *n* „ „ 0 0	348 259 + 1461 *n* „ „ 7 540
4 *n* + 2	348 350 + 1461 *n* „ „ 15 0	348 441 + 1161 *n* „ „ 22 510	348 533 + 1461 *n* „ „ 6 0	348 624 + 1461 *n* „ „ 13 540
4 *n* + 3	348 715 + 1161 *n* „ „ 21 0	348 807 + 1461 *n* „ „ 4 510	348 898 + 1161 *n* „ „ 12 0	348 989 + 1461 *n* „ „ 19 540

Man findet öfters auch eine andere, die Adda'sche Thekuphah angeben. Diese findet sich für das Jahr *m*: Thekuphah Thischri $= 347\,627^d 3^h 123^{chel} 42^{rg} + (365^d 5^h 997^{chel} 48^{rg})\,m$; Thekuphah Tebeth $= 347\,718^d 10^h 642^{chel} 73^{rg} + (365^d 5^h 997^{chel} 48^{rg})\,m$; Thekuphah Nisan: $347\,809^d 18^h 82^{chel} 28^{rg} + (365^d 5^h 997^{chel} 48^{rg})\,m$; Thekuphah Thamus: $347\,901^d 1^h 601^{chel} 59^{rg} + (365^d 5^h 997^{chel} 48^{rg})\,m$.

Der Tag wird mit Sonnenuntergang begonnen und in 24 Stunden zu 1080 Chelakim zu 76 Regaim getheilt.

Lunisolarjahr der Juden.

Tafel I.

Jahre		Kalenderzahl und Index	Jahre		Kalenderzahl und Index	Jahre		Kalenderzahl und Index	Jahre		Kalenderzahl und Index	Jahre		Kalenderzahl und Index	Jahre		Kalenderzahl und Index
0	347 613	6 n	1045	729 295	6 z	2090	1110 978	0 x	3135	1492 661	1 w	4180	1874 344	2 t	5225	2256 027	3 t
19	354 552	1 t	1064	736 235	2 q	2109	1117 918	3 q	3154	1499 601	4 u	4199	1881 284	5 l	5244	2262 967	6 i
38	361 492	4 l	1083	743 175	5 i	2128	1124 858	6 g	3173	1506 541	0 f	4218	1888 224	1 d	5263	2269 907	2 d
57	368 432	0 d	1102	750 114	0 z	2147	1131 797	1 z	3192	1513 480	2 x	4237	1895 163	3 w	5282	2276 846	4 t
76	375 371	2 w	1121	757 054	3 t	2166	1138 737	4 q	3211	1520 420	5 q	4256	1902 103	6 u	5301	2283 786	0 l
95	382 311	5 u	1140	763 994	6 l	2185	1145 677	0 i	3230	1527 360	1 g	4275	1909 043	2 e	5320	2290 726	3 d
114	389 251	1 e	1159	770 934	2 d	2204	1152 616	2 z	3249	1534 299	3 z	4294	1915 982	4 x	5339	2297 665	5 w
133	396 190	3 x	1178	777 873	4 w	2223	1159 556	5 t	3268	1541 239	6 q	4313	1922 922	0 q	5358	2304 605	1 u
152	403 130	6 u	1197	784 813	0 u	2242	1166 496	1 l	3287	1548 179	2 i	4332	1929 862	3 q	5377	2311 545	4 e
171	410 070	2 g	1216	791 753	3 e	2261	1173 436	4 d	3306	1555 118	4 z	4351	1936 801	5 z	5396	2318 484	6 x
190	417 009	4 x	1235	798 692	5 z	2280	1180 375	6 w	3325	1562 058	0 t	4370	1943 741	1 q	5415	2325 424	2 q
209	423 949	0 q	1254	805 632	1 u	2299	1187 315	2 u	3344	1568 998	3 k	4389	1950 681	4 i	5434	2332 364	5 g
228	430 889	3 i	1273	812 572	4 g	2318	1194 255	5 e	3363	1575 938	6 d	4408	1957 620	6 z	5453	2339 303	0 z
247	437 828	5 z	1292	819 511	6 x	2337	1201 194	0 x	3382	1582 877	1 w	4427	1964 560	2 t	5472	2346 243	3 q
266	444 768	1 t	1311	826 451	2 q	2356	1208 134	3 u	3401	1589 817	4 u	4446	1971 500	5 i	5491	2353 183	6 i
285	451 708	4 i	1330	833 391	5 i	2375	1215 074	6 q	3420	1596 757	0 e	4465	1978 440	1 d	5510	2360 122	1 z
304	458 648	0 d	1349	840 330	0 z	2394	1222 013	1 x	3439	1603 696	2 x	4484	1985 379	3 w	5529	2367 062	4 t
323	465 587	2 t	1368	847 270	3 l	2413	1228 953	4 q	3458	1610 636	5 u	4503	1992 319	6 u	5548	2374 002	0 i
342	472 527	5 t	1387	854 210	6 i	2432	1235 893	0 i	3477	1617 576	1 g	4522	1999 259	2 e	5567	2380 942	3 d
361	479 467	1 d	1406	861 150	2 d	2451	1242 832	2 z	3496	1624 515	3 x	4541	2006 198	4 x	5586	2387 881	5 w
380	486 406	3 w	1425	868 089	4 t	2470	1249 772	5 t	3515	1631 455	6 q	4560	2013 138	0 u	5605	2394 821	1 u
399	493 346	6 u	1444	875 029	0 l	2489	1256 712	1 i	3534	1638 395	2 q	4579	2020 078	3 g	5624	2401 761	4 e
418	500 286	2 g	1463	881 969	3 d	2508	1263 652	4 d	3553	1645 334	4 z	4598	2027 017	5 x	5643	2408 700	6 x
437	507 225	4 x	1482	888 908	5 w	2527	1270 591	6 t	3572	1652 274	0 t	4617	2033 957	1 g	5662	2415 640	2 u
456	514 165	0 q	1501	895 848	1 u	2546	1277 531	2 t	3591	1659 214	3 i	4636	2040 897	4 g	5681	2422 580	5 g
475	521 105	3 g	1520	902 788	4 g	2565	1284 471	5 d	3610	1666 154	6 d	4655	2047 836	6 z	5700	2429 519	0 x
494	528 044	5 z	1539	909 727	6 x	2584	1291 410	0 w	3629	1673 093	1 t	4674	2054 776	2 t	5719	2436 459	3 q
513	534 984	1 q	1558	916 667	2 q	2603	1298 350	3 u	3648	1680 033	4 l	4693	2061 716	5 i	5738	2443 399	6 g
532	541 924	4 i	1577	923 607	5 g	2622	1305 290	6 q	3667	1686 973	0 d	4712	2068 656	1 d	5757	2450 338	1 z
551	548 863	6 z	1596	930 546	0 z	2641	1312 229	1 x	3686	1693 912	2 w	4731	2075 595	3 t	5776	2457 278	4 t
570	555 803	2 t	1615	937 486	3 q	2660	1319 169	4 q	3705	1700 852	5 u	4750	2082 535	6 l	5795	2464 218	0 i
589	562 743	5 l	1634	944 426	6 i	2679	1326 109	0 g	3724	1707 792	1 e	4769	2089 475	2 d	5814	2471 158	3 d
608	569 683	1 d	1653	951 365	1 z	2698	1333 048	2 z	3743	1714 731	3 x	4788	2096 414	4 w	5833	2478 097	5 t
627	576 622	3 w	1672	958 305	4 t	2717	1339 988	5 q	3762	1721 671	6 q	4807	2103 354	0 u	5852	2485 037	1 l
646	583 562	6 u	1691	965 245	0 l	2736	1346 928	1 i	3781	1728 611	2 g	4826	2110 294	3 e	5871	2491 977	4 d
665	590 502	2 e	1710	972 185	3 d	2755	1353 867	3 z	3800	1735 550	4 z	4845	2117 233	5 x	5890	2498 916	6 w
684	597 441	4 x	1729	979 124	5 w	2774	1360 807	6 t	3819	1742 490	0 q	4864	2124 173	1 q	5909	2505 856	2 u
703	604 381	0 u	1748	986 064	1 u	2793	1367 747	2 l	3838	1749 430	3 i	4883	2131 113	4 g	5928	2512 796	5 e
722	611 321	3 g	1767	993 004	4 e	2812	1374 687	5 d	3857	1756 369	5 z	4902	2138 052	6 z	5947	2519 735	0 x
741	618 260	5 x	1786	999 943	6 x	2831	1381 626	0 w	3876	1763 309	1 t	4921	2144 992	2 q	5966	2526 675	3 q
760	625 200	1 g	1805	1006 883	2 u	2850	1388 566	3 u	3895	1770 249	4 i	4940	2151 932	5 i	5985	2533 615	6 g
779	632 140	4 i	1824	1013 823	5 g	2869	1395 506	6 e	3914	1777 189	0 d	4959	2158 871	0 z	6004	2540 554	1 z
798	639 079	6 z	1843	1020 762	0 x	2888	1402 445	1 x	3933	1784 128	2 w	4978	2165 811	3 t	6023	2547 494	4 q
817	646 019	2 t	1862	1027 702	3 q	2907	1409 385	4 n	3952	1791 068	5 u	4997	2172 751	6 i	6042	2554 434	0 i
836	652 959	5 i	1881	1034 642	6 i	2926	1416 325	0 g	3971	1798 008	1 e	5016	2179 691	2 d	6061	2561 373	2 z
855	659 899	1 d	1900	1041 581	1 z	2945	1423 264	2 x	3990	1804 947	3 x	5035	2186 630	4 w	6080	2568 313	5 t
874	666 838	3 t	1919	1048 521	4 t	2964	1430 204	5 q	4009	1811 887	6 u	5054	2193 570	0 u	6099	2575 253	1 i
893	673 778	6 l	1938	1055 461	0 i	2983	1437 144	1 h	4028	1818 827	2 g	5073	2200 510	3 e	6118	2582 193	4 d
912	680 718	2 d	1957	1062 401	3 d	3002	1444 083	3 z	4047	1825 766	4 x	5092	2207 449	5 x	6137	2589 132	6 w
931	687 657	4 w	1976	1069 340	5 t	3021	1451 023	6 t	4066	1832 706	0 q	5111	2214 389	1 u	6156	2596 072	2 n
950	694 597	0 u	1995	1076 280	1 l	3040	1457 963	2 i	4085	1839 646	3 g	5130	2221 329	4 g	6175	2603 012	5 e
969	701 537	3 g	2014	1083 220	4 d	3059	1464 903	5 d	4104	1846 585	5 z	5149	2228 268	6 x	6194	2609 951	0 x
988	708 476	5 x	2033	1090 159	6 w	3078	1471 842	0 t	4123	1853 525	1 t	5168	2235 208	2 q	6213	2616 891	3 n
1007	715 416	1 g	2052	1097 099	2 u	3097	1478 782	3 l	4142	1860 465	4 i	5187	2242 148	5 g	6232	2623 831	6 g
1026	722 356	4 g	2071	1104 039	5 q	3116	1485 722	6 d	4161	1867 405	0 d	5206	2249 087	0 z	6251	2630 770	1 x

Der Kalenderzahl ist ein Index angehängt, welcher dazu dient, diejenige Zeile des einzelnen Jahres in Tafel II zu finden, mit welcher ein bestimmter Werth aus Tafel I verbunden werden darf. Es kann nämlich mit einem Werthe aus Tafel I nur diejenige Zeile eines einzelnen Jahres aus Tafel II verbunden werden, welche bei der diesem Werthe entsprechenden Kalenderzahl solche Grenzindices hat, dass der Index des vorgelegten Werthes zwischen dieselben fällt, oder auch mit einer der Grenzen zusammenfällt.

Lunisolarjahr der Juden.

Tafel II.

Jahre	Kalenderzahl und Index des zugehörigen Cyclus aus Tafel I			Thischri	Marcheschwan	Kislev	Tebeth	Schebat	Adar	Veadar	Nisan	Ijar	Sivan	Thamus	Ab	Elul	Kalenderzahl
0	0a−e	2a−n	4a−n	001	031	060	089	118	148	178	207	237	266	296	325	355	17
	0f−z	2p−z	4p−z	001	031	061	091	120	150	180	209	239	268	298	327	357	16
	1a−t	3a−t	5a−t	000	030	060	090	119	149	179	208	238	267	297	326	356	15
	1a−z	3n−z	6n−z	002	032	061	090	119	149	179	208	238	267	297	326	356	18
	5a−z			001	031	060	090	119	149	179	208	238	267	297	326	356	17
	6a−t			000	030	059	089	118	148	178	207	237	266	296	325	355	16
1	0a−e	2a−n		384	414	443	473	502	532		561	591	620	650	679	709	3
	0f−z			386	416	445	475	504	534		563	593	622	652	681	711	5
	1a−z	6n−z		385	415	444	474	503	533		562	592	621	651	680	710	4
	2f−n	4a−n	6a−t	384	414	444	474	503	533		562	592	621	651	680	710	2
	2p−w	4p−z		386	416	445	474	503	533		562	592	621	651	680	710	5
	2z−z			386	416	446	476	505	535		564	594	623	653	682	712	4
	3a−z	5f−z		385	415	445	475	504	534		563	593	622	652	681	711	3
	5a−e			385	415	444	473	502	532		561	591	620	650	679	709	4
2	0a−e	2a−e	5a−e	738	768	798	828	857	887		916	946	975	0̄05	0̄34	0̄64	6
	0f−w	5f−w		740	770	799	828	857	887		916	946	975	0̄05	0̄34	0̄64	2
	0z−z	5z−z		740	770	800	830	859	889		918	948	977	0̄07	0̄36	0̄66	1
	1a−z	4z−z	6a−z	739	769	799	829	858	888		917	947	976	0̄06	0̄35	0̄65	0
	2f−w	4a−w		739	769	798	828	857	887		916	946	975	0̄05	0̄34	0̄64	1
	2z−z			741	771	800	830	859	889		918	948	977	0̄07	0̄36	0̄66	3
	3a−z			740	770	799	829	858	888		917	947	976	0̄06	0̄35	0̄65	2
3	0a−w	2a−w	4a−w	1 093	123	153	183	212	242	272	301	331	360	390	419	449	16
	0z−z	2z−z	5z−z	095	125	154	183	212	242	272	301	331	360	390	419	449	19
	1a−z	3a−z	6a−p	094	124	153	182	211	241	271	300	330	359	389	418	448	18
	1y−z	3y−z	6y−z	094	124	154	184	213	243	273	302	332	361	391	420	450	17
	4z−z			094	124	153	183	212	242	272	301	331	360	390	419	449	18
	5a−w			093	123	152	182	211	241	271	300	330	359	389	418	448	17
4	0a−z	5z−z		1 478	508	537	567	596	626		655	685	714	744	773	803	5
	1a−p	6a−p		477	507	536	566	595	625		654	684	713	743	772	802	4
	1q−z	3a−z	5a−w	477	507	537	567	596	626		655	685	714	744	773	803	3
	1y−z	3y−z		479	509	538	567	596	626		655	685	714	744	773	803	6
	2a−f	4a−p		478	508	537	566	595	625		654	684	713	743	772	802	5
	2g−z	4g−z		478	508	538	568	597	627		656	686	715	745	774	804	4
	6q−z			479	509	538	568	597	627		656	686	715	745	774	804	6
5	0a−f	5a−f		1 832	862	891	920	949	979		0̄08	0̄38	0̄67	0̄97	1̄26	1̄56	2
	0g−z	5g−z		832	862	892	922	951	981		0̄10	0̄40	0̄69	0̄99	1̄28	1̄58	1
	1a−p	4g−p	6a−p	831	861	891	921	950	980		0̄09	0̄39	0̄68	0̄98	1̄27	1̄57	0
	1q−z	3a−z		832	862	891	921	950	980		0̄09	0̄39	0̄68	0̄98	1̄27	1̄57	2
	2a−f	4a−f		831	861	890	920	949	979		0̄08	0̄38	0̄67	0̄97	1̄26	1̄56	1
	2g−z			833	863	892	922	951	981		0̄10	0̄40	0̄69	0̄99	1̄28	1̄58	3
	4g−z	6g−z		833	863	892	921	950	980		0̄09	0̄39	0̄68	0̄98	1̄27	1̄57	3
6	0a−f	2a−f	4a−f	2 185	215	245	275	304	334	364	393	423	452	482	511	541	16
	0g−z	2g−z	5g−v	187	217	246	275	304	334	364	393	423	452	482	511	541	19
	1a−g	3a−g		186	216	245	274	303	333	363	392	422	451	481	510	540	18
	1h−z	3h−z	6a−z	186	216	246	276	305	335	365	394	424	453	483	512	542	17
	4g−z			186	216	245	275	304	334	364	393	423	452	482	511	541	18
	5a−f			185	215	244	274	303	333	363	392	422	451	481	510	540	17
	5z			187	217	247	277	306	336	366	395	425	454	484	513	543	18
7	0a−y	5y−y		2 570	600	620	659	688	718		747	777	806	836	865	895	5
	0z	2a−z	4a−z	570	600	630	660	689	719		748	778	807	837	866	896	4
	1a−y	3a−y	5a−f	569	599	629	659	688	718		747	777	806	836	865	895	3
	1h−y	3h−y		571	601	630	659	688	718		747	777	806	836	865	895	6
	1z	3z		571	601	631	661	690	720		749	779	808	838	867	897	5
	5z			572	602	631	661	690	720		749	779	808	838	867	897	0
	6a−z			571	601	630	660	689	719		748	778	807	837	866	896	6
8	0a	5a		2 924	954	983	0̄12	0̄41	0̄71	1̄01	1̄30	1̄60	1̄89	2̄19	2̄48	2̄78	14
	0b−y	3a−y	5b−y	924	954	984	0̄14	0̄43	0̄73	1̄03	1̄32	1̄62	1̄91	2̄21	2̄50	2̄80	13
	0z			925	955	984	0̄14	0̄43	0̄73	1̄03	1̄32	1̄62	1̄91	2̄21	2̄50	2̄80	15
	1a−y			924	954	983	0̄13	0̄42	0̄72	1̄02	1̄31	1̄61	1̄90	2̄20	2̄49	2̄79	14
	1z	3z	5z	926	956	985	0̄14	0̄43	0̄73	1̄03	1̄32	1̄62	1̄91	2̄21	2̄50	2̄80	16
	2a−g	4a−z	6a−z	925	955	984	0̄13	0̄42	0̄72	1̄02	1̄31	1̄61	1̄90	2̄20	2̄49	2̄79	15
	2z−z			925	955	985	0̄15	0̄44	0̄74	1̄04	1̄33	1̄63	1̄92	2̄22	2̄51	2̄81	14
9	0a	5a		3 307	337	367	397	426	456		485	515	544	574	603	633	0
	0b−g	5b−h		309	339	368	397	426	456		485	515	544	574	603	633	2
	0z−z	5z−z		309	339	369	399	428	458		487	517	546	576	605	635	1
	1a−y	4z−z	6z−z	308	338	368	398	427	457		486	516	545	575	604	634	0
	1z	3a−z		3 309	339	368	398	427	457		486	516	545	575	604	634	2
	2a−g	4a−g		308	338	367	397	426	456		485	515	544	574	603	633	1
	2z−z			310	340	369	399	428	458		487	517	546	576	605	635	3
10	0a−h	5a−h		3 662	692	721	751	780	810		839	869	898	928	957	987	5
	0z−g	2a−g	4a−g	662	692	722	752	781	811		840	870	899	929	958	988	4
	0z−z	2z−z		664	694	723	752	781	811		840	870	899	929	958	988	7
	1a−h	3a−h		663	693	722	751	780	810		839	869	898	928	957	987	6
	1z−z	3z−z		663	693	723	753	782	812		841	871	900	930	959	989	5
	4z−z	6a−z		663	693	722	752	781	811		840	870	899	929	958	988	6
	5z−z			664	694	723	753	782	812		841	871	900	930	959	989	0
11	0a−h	3a−h	5a−h	4 016	046	076	106	135	165	195	224	254	283	313	342	372	13
	0z−z			017	047	076	106	135	165	195	224	254	283	313	342	372	15
	1a−h			016	046	075	105	134	164	194	223	253	282	312	341	371	14
	1z−z	3z−z	5z−z	018	048	077	106	135	165	195	224	254	283	313	342	372	16
	2a−h	4a−i	6a−z	017	047	076	105	134	164	194	223	253	282	312	341	371	15
	2z−z	4z−z	6z−z	017	047	077	107	136	166	196	225	255	284	314	343	373	14
12	0a−h			4 401	431	460	489	518	548		577	607	636	666	695	725	2
	0e−z	5a−z		401	431	461	491	520	550		579	609	638	668	697	727	1
	1a−h	4e−i	6a−z	400	430	460	490	519	549		578	608	637	667	696	726	0
	1i−z	3a−z		401	431	460	490	519	549		578	608	637	667	696	726	2
	2a−h	4a−h		400	430	459	489	518	548		577	607	636	666	695	725	1
	2e−z			402	432	461	491	520	550		579	609	638	668	697	727	3
	4i−z	6i−z		402	432	461	490	519	549		578	608	637	667	696	726	3
	4t−z			402	432	462	492	521	551		580	610	639	669	698	728	2
13	0a−h	2a−h	4a−h	4 754	784	814	844	873	903		932	962	991	0̄21	0̄50	0̄80	4
	0e−z	2e−z		756	786	815	844	873	903		932	962	991	0̄21	0̄50	0̄80	7
	0t−z	2t−z		756	786	816	846	875	905		934	964	993	0̄23	0̄52	0̄82	6
	1a−z	3a−z	6t−z	755	785	815	845	874	904		933	963	992	0̄22	0̄51	0̄81	5
	4e−z	6a−z		755	785	814	844	873	903		932	962	991	0̄21	0̄50	0̄80	6
	4t−z			757	787	816	846	875	905		934	964	993	0̄23	0̄52	0̄82	1
	5a−z			756	786	815	845	874	904		933	963	992	0̄22	0̄51	0̄81	0
14	0a−z			5 109	139	168	198	227	257	287	316	346	375	405	434	464	15
	0t−z	2t−z	4t−z	111	141	170	199	228	258	288	317	347	376	406	435	465	17
	1a−k	3a−t	5a−t	110	140	169	198	227	257	287	316	346	375	405	434	464	16
	1t−z	3r−z	5r−z	110	140	170	200	229	259	289	318	348	377	407	436	466	15
	2a−z	4a−z	6a−z	109	139	169	199	228	258	288	317	347	376	406	435	465	14
	6t−z			110	140	169	199	228	258	288	317	347	376	406	435	465	16
15	0a−e	3t−t	5a−t	5 493	523	553	583	612	642		671	701	730	760	789	819	1
	0t−z	2a−z		494	524	553	583	612	642		671	701	730	760	789	819	3
	1a−k	3a−k		493	523	552	582	611	641		670	700	729	759	788	818	2
	1t−z			495	525	554	584	613	643		672	702	731	761	790	820	4
	3e−z	5r−z		495	525	554	583	612	642		671	701	730	760	789	819	4
	4a−r	6a−k		494	524	553	582	611	641		670	700	729	759	788	818	3
	4d−z	6t−z		494	524	554	584	613	643		672	702	731	761	790	820	2
16	0a−r	2a−e		5 848	878	907	936	965	995		0̄24	0̄54	0̄83	1̄13	1̄42	1̄72	7
	0d−z	2d−z		848	878	908	938	967	997		0̄26	0̄56	0̄85	1̄15	1̄44	1̄74	6
	1a−k	3a−k	6d−k	847	877	907	937	966	996		0̄25	0̄55	0̄84	1̄14	1̄43	1̄73	5
	1t−z	6t−z		849	879	908	937	966	996		0̄25	0̄55	0̄84	1̄14	1̄43	1̄73	1
	3t−z	5a−z		848	878	907	937	966	996		0̄25	0̄55	0̄84	1̄14	1̄43	1̄73	0
	4a−e	6a−e		847	877	906	936	965	995		0̄24	0̄54	0̄83	1̄13	1̄42	1̄72	6
	4d−z			849	879	908	938	967	997		0̄26	0̄56	0̄85	1̄15	1̄44	1̄74	1
17	0a−e			6 201	231	260	290	319	349	379	408	438	467	497	526	556	15
	0d−r	2d−z	4d−z	203	233	262	291	320	350	380	409	439	468	498	527	557	17
	0w−z			203	233	263	293	322	352	382	411	441	470	500	529	559	16
	1a−z	3r−z	5r−z	202	232	262	292	321	351	381	410	440	469	499	528	558	15
	2a−e	4a−e	6a−e	201	231	261	291	320	350	380	409	439	468	498	527	557	14
	3a−d	5a−d		202	232	261	290	319	349	379	408	438	467	497	526	556	16
	6d−z			202	232	261	291	320	350	380	409	439	468	498	527	557	16
18	0a−e	3a−d	5a−d	6 585	615	645	675	704	734		763	793	822	852	881	911	1
	0d−r	2a−r		586	616	645	675	704	734		763	793	822	852	881	911	3
	0w−z			588	618	647	677	706	736		765	795	824	854	883	913	5
	1a−z			587	617	646	676	705	735		764	794	823	853	882	912	4
	2w−z	4a−z	6a−z	586	616	646	676	705	735		764	794	823	853	882	912	2
	3e−r	5e−r		587	617	646	675	704	734		763	793	822	852	881	911	4
	3w−z	5w−z		587	617	647	677	706	736		765	795	824	854	883	913	3

Festkalender der Juden.

Kal.-zahl	2 9	7		3 10	5 12		1 8	4 11	6		17 24	14 21	19		15 22		13 20	16 23	18
Tischri 30 Tage	1 A 2 B 3 C 6 𝔶 α 10 D 13 𝔷 15 E 16 F 20 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 27 a	1 A 2 B 3 C 8 𝔷 α 10 D 15 E 16 F 21 𝔄 22 G 23 H 29 a	Tischri 30 Tage	1 A 2 B 3 C 5 𝔶 α 10 D 12 𝔷 15 E 16 F 19 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 26 a	1 A 2 B 3 𝔷 α 4 C 10 D 15 E 16 F 17 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 24 a	Tischri 30 Tage	1 A 2 B 3 C 6 𝔶 α 10 D 13 𝔷 15 E 16 F 20 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 27 a	1 A 2 B 3 𝔷 α 4 C 10 D 15 E 16 F 17 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 24 a	1 A 2 B 3 C 8 𝔷 α 10 D 15 E 16 F 21 𝔄 22 G 23 H 29 a	Tischri 30 Tage	1 A 2 B 3 C 6 𝔶 α 10 D 13 𝔷 15 E 16 F 20 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 27 a	1 A 2 B 3 𝔷 α 4 C 10 D 15 E 16 F 17 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 24 a	1 A 2 B 3 C 8 𝔷 α 10 D 15 E 16 F 21 𝔄 22 G 23 H 29 a	Tischri 30 Tage	1 A 2 B 3 C 5 𝔶 α 10 D 12 𝔷 15 E 16 F 19 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 26 a	Tischri 30 Tage	1 A 2 B 3 C 6 𝔶 α 10 D 13 𝔷 15 E 16 F 20 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 27 a	1 A 2 B 3 𝔷 α 4 C 10 D 15 E 16 F 17 ℨ 21 𝔄 22 G 23 H 24 a	1 A 2 B 3 C 8 𝔷 α 10 D 15 E 16 F 21 𝔄 22 G 23 H 29 a
Cheschwan 29 Tage	4 b 11 c 18 d 25 e	6 b 13 c 20 d 27 e	Cheschwan 29 Tage	3 b 10 c 17 d 24 e	1 b 8 c 15 d 22 e 29 f	Cheschwan 30 Tage	4 b 11 c 18 d 25 e	1 b 8 c 15 d 22 e 29 f	6 b 13 c 20 d 27 e	Cheschwan 29 Tage	4 b 11 c 18 d 25 e	1 b 8 c 15 d 22 e 29 f	6 b 13 c 20 d 27 e	Cheschwan 29 Tage	3 b 10 c 17 d 24 e	Cheschwan 30 Tage	4 b 11 c 18 d 25 e	1 b 8 c 15 d 22 e 29 f	6 b 13 c 20 d 27 e
Kislev 29 Tage	3 f 10 g 17 h 24 i 25 J	5 f 12 g 19 h 25 J 26 i γ	Kislev 30 Tage	2 f 9 g 16 h 23 i 25 J 30 j γ	7 g 14 h 21 i 25 J 28 j γ	Kislev 30 Tage	2 f 9 g 16 h 23 i 25 J 30 j γ	6 g 13 h 20 i 25 J 27 j γ	4 f 11 g 18 h 25 J i	Kislev 29 Tage	3 f 10 g 17 h 24 i 25 J	7 g 14 h 21 i 25 J 28 j γ	5 f 12 g 19 h 25 J 26 i γ	Kislev 30 Tage	2 f 9 g 16 h 23 i 25 J 30 j γ	Kislev 30 Tage	2 f 9 g 16 h 23 i 25 J 30 j γ	6 g 13 h 20 i 25 J 27 j γ	4 f 11 g 18 h 25 J i
Tebeth 29 Tage	2 j γ 3 𝔅 9 k 10 𝔈 16 l 23 m	3 𝔅 4 j 10 𝔈 11 k 18 l 25 m	Tebeth 29 Tage	2 𝔅 7 k 10 𝔈 14 l 21 m 28 n	3 𝔅 5 k 10 𝔈 12 l 19 m 26 n	Tebeth 29 Tage	2 𝔅 7 k 10 𝔈 14 l 21 m 28 n	2 𝔅 4 k 10 𝔈 11 l 18 m 25 n	2 𝔅 j 9 k 10 𝔈 16 l 23 m	Tebeth 29 Tage	2 j γ 3 𝔅 9 k 10 𝔈 16 l 23 m	3 𝔅 6 k 10 𝔈 13 l 20 m 27 n	3 𝔅 4 j 10 𝔈 11 k 18 l 25 m	Tebeth 29 Tage	2 𝔅 7 k 10 𝔈 14 l 21 m 28 n	Tebeth 29 Tage	2 𝔅 7 k 10 𝔈 14 l 21 m 28 n	3 𝔅 4 k 10 𝔈 11 l 18 m 25 n	2 𝔅 j 9 k 10 𝔈 16 l 23 m
Schebat 30 Tage	1 n 8 o 15 𝔊 ϱ 22 q 29 r δ	3 n 10 o 15 𝔊 17 p 24 q	Schebat 30 Tage	6 o 13 p 15 𝔊 20 q 27 r δ	4 o 11 p 15 𝔊 18 q 25 r δ	Schebat 30 Tage	6 o 13 p 15 𝔊 20 q 27 r δ	3 o 10 p 15 𝔊 17 q 24 r	1 n 8 o 15 𝔊 ϱ 22 q 29 r δ	Schebat 30 Tage	1 n 8 o 15 𝔊 ϱ 22 q 29 r	5 o 12 p 15 𝔊 19 q 26 r	3 n 10 o 15 𝔊 17 p 24 q	Schebat 30 Tage	6 o 13 p 15 𝔊 20 q 27 r	Schebat 30 Tage	6 o 13 p 15 𝔊 20 q 27 r	3 o 10 p 15 𝔊 17 q 24 r	1 n 8 o 15 𝔊 ϱ 22 q 29 r
Adar 29 Tage	6 s ε 11 𝔒 13 t ζ 14 K 15 L 20 u θ 27 ã ι	1 r δ 8 s ζ 13 𝔒 14 K 15 V 22 u θ 29 ã ι	Adar 29 Tage	4 s ε 11 t ζ 13 𝔒 14 K 15 L 18 u θ 25 ã ι	2 s ε 9 t ζ 13 𝔒 14 K 15 L 16 u η 23 ã θ	Adar 29 Tage	4 s ε 11 t ζ 13 𝔒 14 K 15 L 18 u θ 25 ã ι	1 s δ 8 t ζ 13 𝔒 14 K 15 V 22 u θ 29 ã ι	6 s ε 11 𝔒 13 t ζ 14 K 15 L 20 u θ 27 ã ι	Adar 30 Tage	6 s 13 t 14 𝔓 15 ℜ 20 u 27 v δ	3 s 10 t 14 𝔓 15 ℜ 17 u 24 v	1 r 8 s 14 𝔓 15 ℜ 22 u 29 v δ	Adar 30 Tage	1 s 11 t 14 𝔓 15 ℜ 18 u 25 v δ	Adar 30 Tage	4 s 11 t 14 𝔓 15 ℜ 18 u 25 v δ	1 s 8 t 14 𝔓 15 ℜ 22 u 29 v δ	6 s 13 t 14 𝔓 15 ℜ 20 u 27 v δ
										Veadar 29 Tage	1 w ε 11 x ζ 13 𝔒 14 K 15 L 18 y θ 25 z ι	1 w δ 8 x ζ 13 𝔒 14 K 15 V 22 z θ 29 ä ι	6 w ε 11 𝔒 13 x ζ 14 K 15 L 20 y θ 27 z ι	Veadar 29 Tage	2 w ε 9 x ζ 13 𝔒 14 K 15 L 16 y η 23 z θ	Veadar 29 Tage	2 w ε 9 x ζ 13 𝔒 14 K 15 L 16 y η 23 z θ	6 x ε 11 𝔒 13 y ζ 14 K 15 L 20 z θ 27 ä ι	1 w ε 11 x ζ 13 𝔒 14 K 15 L 18 y θ 25 z ι
Nisan 30 Tage	5 x 12 y λ 15 M 16 N 19 μ 21 O 22 P 26 z υ	7 x 14 y λ 15 M 16 N 21 O 22 P 28 z υ	Nisan 30 Tage	3 x 10 y λ 15 M 16 N 17 μ 21 O 22 P 24 z υ	1 x 8 y λ 15 M 16 N 21 O 22 P 29 z υ	Nisan 30 Tage	3 x 10 y λ 15 M 16 N 17 μ 21 O 22 P 24 z υ	7 x 14 y λ 15 M 16 N 21 O 22 P 28 z υ	5 x 12 y λ 15 M 16 N 19 μ 21 O 22 P 26 z υ	Nisan 30 Tage	3 𝔞 10 𝔟 λ 15 M 16 N 17 μ 21 O 22 P 24 𝔠 υ	7 𝔟 14 𝔠 λ 15 M 16 N 21 O 22 P 28 𝔡 υ	5 𝔞 12 𝔟 λ 15 M 16 N 19 μ 21 O 22 P 26 𝔠 υ	Nisan 30 Tage	1 𝔞 ι 8 𝔟 λ 15 M 16 N 21 O 22 P 29 𝔠 υ	Nisan 30 Tage	1 𝔞 ι 8 𝔟 λ 15 M 16 N 21 O 22 P 29 𝔠 υ	5 𝔟 12 𝔠 λ 15 M 16 N 19 μ 21 O 22 P 26 𝔡 υ	3 𝔞 10 𝔟 λ 15 M 16 N 17 μ 21 O 22 P 24 𝔠 υ
Ijar 29 Tage	3 ä ξ 10 ü π 17 𝔢 ρ 18 Q 24 ö σ	5 ä ξ 12 ü π 18 Q 19 𝔢 ρ 26 ö σ	Ijar 29 Tage	1 ä ξ 8 ü π 15 𝔢 ρ 18 Q 22 ö σ 29 𝔥 τ	6 ä ξ 13 ü π 18 Q 20 𝔢 ρ 27 ö σ	Ijar 29 Tage	1 ä ξ 8 ü π 15 𝔢 ρ 18 Q 22 ö σ 29 𝔥 τ	5 ä ξ 12 ü π 18 Q 19 𝔢 ρ 26 ö σ	3 ä ξ 10 ü π 17 𝔢 ρ 18 Q 24 ö σ	Ijar 29 Tage	1 𝔡 ξ 8 𝔢 π 15 𝔣 ρ 18 Q 22 𝔤 σ 29 𝔥 τ	5 𝔢 ξ 12 𝔣 π 18 Q 19 𝔤 ρ 26 𝔥 σ	3 𝔡 ξ 10 𝔢 π 17 𝔣 ρ 18 Q 24 𝔤 σ	Ijar 29 Tage	6 𝔡 ξ 13 𝔢 π 18 Q 20 𝔣 ρ 27 𝔤 σ	Ijar 29 Tage	6 𝔡 ξ 13 𝔢 π 18 Q 20 𝔣 ρ 27 𝔤 σ	3 𝔢 ξ 10 𝔣 π 17 𝔤 ρ 18 Q 24 𝔥 σ	1 𝔡 ξ 8 𝔢 π 15 𝔣 ρ 18 Q 22 𝔤 σ 29 𝔥 τ
Siwan 30 Tage	2 𝔥 τ 6 R 7 S 9 𝔦 υ 16 𝔧 ξ 23 𝔨 π 30 𝔩 ρ	4 𝔥 τ 6 R 7 S 11 𝔦 υ 18 𝔧 ξ 25 𝔨 π	Siwan 30 Tage	6 R 7 S 14 𝔦 υ 21 𝔧 ξ 28 𝔨 π	5 𝔥 τ 6 R 7 S 12 𝔦 υ 19 𝔧 ξ 26 𝔨 π	Siwan 30 Tage	6 R 7 S 14 𝔦 υ 21 𝔧 ξ 28 𝔨 π	4 𝔥 τ 6 R 7 S 11 𝔦 υ 18 𝔧 ξ 25 𝔨 π	2 𝔥 τ 6 R 7 S 9 𝔦 υ 16 𝔧 ξ 23 𝔨 π 30 𝔩 ρ	Siwan 30 Tage	6 R 7 S 14 𝔦 υ 21 𝔧 ξ 28 𝔨 π	4 𝔦 τ 6 R 7 S 11 𝔧 υ 18 𝔨 ξ 25 𝔩 π	2 𝔥 τ 6 R 7 S 9 𝔦 υ 16 𝔧 ξ 23 𝔨 π 30 𝔩 ρ	Siwan 30 Tage	5 𝔥 τ 6 R 7 S 12 𝔦 υ 19 𝔧 ξ 26 𝔨 π	Siwan 30 Tage	5 𝔥 τ 6 R 7 S 12 𝔦 υ 19 𝔧 ξ 26 𝔨 π	2 𝔦 τ 6 R 7 S 9 𝔧 υ 16 𝔨 ξ 23 𝔩 π 30 𝔪 ρ	6 R 7 S 14 𝔦 υ 21 𝔧 ξ 28 𝔨 π
Thamus 29 Tage	7 𝔪 σ 14 𝔫 τ 17 𝔖 21 𝔬 υ 28 𝔭 ξ	2 𝔩 ρ 9 𝔪 σ 16 𝔫 τ 17 𝔖 23 𝔬 υ	Thamus 29 Tage	5 𝔩 ρ 12 ß σ 17 𝔖 19 𝔬 τ 26 𝔭 υ	3 𝔩 ρ 10 𝔪 σ 17 𝔫 τ 18 𝔖 24 𝔬 υ	Thamus 29 Tage	5 𝔩 ρ 12 ß σ 17 𝔖 19 𝔬 τ 26 𝔭 υ	2 𝔩 ρ 9 𝔪 σ 16 𝔫 τ 17 𝔖 23 𝔬 υ	7 𝔪 σ 14 𝔫 τ 17 𝔖 21 𝔬 υ 28 𝔭 ξ	Thamus 29 Tage	5 𝔩 ρ 12 ß σ 17 𝔖 19 𝔬 τ 26 𝔭 υ	2 𝔪 ρ 9 𝔫 σ 16 𝔬 τ 17 𝔖 23 𝔭 υ	7 𝔪 σ 14 𝔫 τ 17 𝔖 21 𝔬 υ 28 𝔭 ξ	Thamus 29 Tage	3 𝔩 ρ 10 𝔪 σ 17 𝔫 τ 18 𝔖 24 𝔬 υ	Thamus 29 Tage	3 𝔩 ρ 10 𝔪 σ 17 𝔫 τ 18 𝔖 24 𝔬 υ	7 𝔫 σ 14 𝔬 τ 17 𝔖 21 𝔭 υ 28 𝔮 ξ	5 𝔩 ρ 12 ß σ 17 𝔖 19 𝔬 τ 26 𝔭 υ
Ab 30 Tage	6 𝔯 π 9 T 13 𝔰 ρ 20 𝔢 σ 27 𝔱 τ	1 ñ ξ 8 𝔯 9 T 15 𝔰 π 22 𝔢 ρ 29 𝔱 σ	Ab 30 Tage	4 𝔯 ξ 9 T 11 𝔰 π 18 𝔢 ρ 25 𝔱 σ	2 ñ ξ 9 𝔯 10 T 16 𝔰 π 23 𝔢 ρ 30 𝔱 σ	Ab 30 Tage	4 𝔯 ξ 9 T 11 𝔰 π 18 𝔢 ρ 25 𝔱 σ	1 ñ ξ 8 𝔯 9 T 15 𝔰 π 22 𝔢 ρ 29 𝔱 σ	6 𝔯 π 9 T 13 𝔰 ρ 20 𝔢 σ 27 𝔱 τ	Ab 30 Tage	4 𝔯 ξ 9 T 11 𝔰 π 18 𝔢 ρ 25 𝔱 σ	1 ñ ξ 8 𝔯 9 T 15 𝔰 π 22 𝔢 ρ 29 𝔱 σ	6 𝔯 π 9 T 13 𝔰 ρ 20 𝔢 σ 27 𝔱 τ	Ab 30 Tage	2 ñ ξ 9 𝔯 10 T 16 𝔰 π 23 𝔢 ρ 30 𝔱 σ	Ab 30 Tage	2 ñ ξ 9 𝔯 10 T 16 𝔰 π 23 𝔢 ρ 30 𝔱 σ	6 𝔯 π 9 T 13 𝔰 ρ 20 𝔢 σ 27 𝔱 τ	4 𝔯 ξ 9 T 11 𝔰 π 18 𝔢 ρ 25 𝔱 σ
Elul 29 Tage	4 𝔲 υ 11 𝔳 ξ 18 𝔴 χ 25 ẽ ψ	6 𝔲 τ 13 𝔳 φ 20 𝔴 χ 27 𝔵 ψ	Elul 29 Tage	2 𝔲 τ 9 𝔳 φ 16 𝔴 χ 23 𝔵 ψ	7 𝔲 τ 14 𝔳 φ 21 𝔴 χ 28 𝔵 ψ	Elul 29 Tage	2 𝔲 τ 9 𝔳 φ 16 𝔴 χ 23 ẽ ψ	6 𝔲 τ 13 𝔳 φ 20 𝔴 χ 27 𝔵 ψ	4 𝔲 υ 11 𝔳 ξ 18 𝔴 χ 25 ẽ ψ	Elul 29 Tage	2 𝔲 τ 9 𝔳 φ 16 𝔴 χ 23 ẽ ψ	6 𝔲 τ 13 𝔳 φ 20 𝔴 χ 27 𝔵 ψ	4 𝔲 υ 11 𝔳 ξ 18 𝔴 χ 25 ẽ ψ	Elul 29 Tage	7 𝔲 τ 14 𝔳 φ 21 𝔴 χ 28 𝔵 ψ	Elul 29 Tage	7 𝔲 τ 14 𝔳 φ 21 𝔴 χ 28 𝔵 ψ	4 𝔲 υ 11 𝔳 ξ 18 𝔴 χ 25 ẽ ψ	2 𝔲 τ 9 𝔳 φ 16 𝔴 χ 23 ẽ ψ
	בחג	זחא		גכה	הכז		בשה	השא	זשג		בחה	החא	זחג		גכז		בשז	השג	זשה

Erklärung der Abkürzungen

A 1. Neujahrstag.
B 2. Neujahrstag.
C Fasten Gedalia.
𝔶 Wajelech.
D Versöhnungstag.
𝔷 Haasinu.
E 1. Laubhüttenfest.
F 2. Laubhüttenfest.
ℨ Sab. Laubhüttenfest.
𝔄 7. Laubhüttenfest.
G 8. Laubhüttenfest.
H {Gesetzesfreude. / Hessaus Habracha.
a Bereschit.
b Noach.
c Lech Lecha.
d Wajere.
e Chaje Sarah.
f Toldoth.
g Wajaze.
h Wajischlach.
i Wajeschew.
J Tempelweihe.
j Mikez.
𝔅 Schluss Tempelweihe.
k Wajigasch.
𝔈 Fast. Belag. Jerusal.
l Wajechi.
m Schemoth.
n Waera.
o Bo.
p Beschalach.
𝔊 Baumfest.
q Jithro.
r Mischpatim.
s Teruma.
t Tezawe.
𝔒 Fasten Esther.
𝔓 Purim Katan.
ℜ Schuschan Pur. Kat.
u Ki Thisa.
ã {v Wajakhel. / w Pekude.
x Wajikra.
K Purim.
V {L Schuschan Pur. / η Sab. Hafsaka.
y Zaw.
z Schemini.
ä {𝔞 Tasria. / 𝔟 Mezora.
M 1. Passahfest.
N 2. Passahfest.
μ Sab. Passah.
O 7. Passahfest.
P 8. Passahfest.
ü {𝔠 Achari Moth. / 𝔡 Kedoschim.
𝔢 Emor.
Q Schülerfest.
ö {𝔣 Bahar. / 𝔤 Wechukotai.
𝔥 Bamidbar.
R 1. Wochenfest.
S 2. Wochenfest.
𝔦 Nasso.
𝔧 Bahaloscha.
𝔨 Schalach Lecha.
𝔩 Korach.
ß {𝔪 Chukas. / 𝔫 Balak.
𝔖 Fast. Tempel Erob.
𝔬 Pinchas.
ñ {𝔭 Matu. / 𝔮 Umassai.
𝔯 Debarim.
T Fast. Zerst. Jerusal.
𝔰 Waetchanan.
𝔢 Ekew.
𝔱 Reeh.
𝔲 Schoftim.
𝔳 Ki Theze.
𝔴 Ki Tawa.
ẽ {𝔵 Nezawim. / 𝔶 Wajelech.

α Sab. Schuba.
β Sab. Succot.
γ Sab. Hanuka.
ϱ Sab. Sirach.
δ Sab. Schekalim.
ε Sab. Hafsaka.
ζ Sab. Zachor.
η Sab. Hafsaka.
θ Sab. Parah.
ι Sab. Hachodes.
λ Sab. Hagadol.
μ Sab. Passah.
ν Sab. Hason.
ς Sab. Nahamou.
υ Perek I.
ξ Perek II.
π Perek III.
ρ Perek IV.
σ Perek V.
τ Perek VI.
φ Perek I u. II.
χ Perek III u. IV.
ψ Perek V u. VI.
D−1 Vorab. Versöhnungstag.
E−1 Vorab. Laubhüttenfest.
H+1 Isru Chag.
M−1 Vorab. Passah.
P+1 Isru Chag.
R−1 Vorab. Wochenfest.
S+1 Isru Chag.

Ausserdem werden noch als nicht strenge Festtage betrachtet:

Der erste Tag jedes Monates und in 30tägigen Monaten der 30. Tag.

Am letzten Sabbat jedes Monates findet die Verkündigung des Neumondes statt.

Die Bittgebete um Regen (Haschaia h) beginnen 60 Tage nach Tekuphe Tischri, die Bussgebete (Selihot) am Sonntag nach dem 20ten Elul.

Fasten Schobabim alle Donnerstag von (m−2) bis (t−2).

Hebräisch heisst:

Der Neujahrstag Ros Haschana.
Der 1. und 30. Tag des Monats Ros Hodes.
D Jom Kippur.
Laubhüttenfest Succot.
𝔄 Hoschana Rabba.
G Schemini Azeret.
H Simha Thora.
J Chanuka.
Q Lag Beomer.
Wochenfest Schabuot.
T Tischabeab.

Die Abschnitte aus dem Pentateuch sind mit kleinen lateinischen oder deutschen Lettern, die strenge gehaltenen Festtage mit grossen lateinischen Lettern, die minder strenge gefeierten Festtage mit grossen deutschen Lettern und die besonderen Namen einzelner Sabbate mit kleinen griechischen Lettern bezeichnet.

Die Kalenderzahl, mit welcher man den Kalender zu wählen hat, ist die Summe der betreffenden Kalenderzahlen aus I und II. In jedem Kalender sind nur die Daten der Sabbate und Festtage angeführt und abgekürzt angesetzt was für Feste es sind.

Lunisolarjahr der Chinesen und Japanesen.

Die Epoche der Zeitrechnung der Chinesen, oder der erste Tag des ersten Jahres des ersten Cyclus entspricht dem Tage 758 324 der julianischen Periode. Doch ist hiebei zu bemerken, dass sehr häufig um einen Cyclus mehr gezählt wird, als wie hier angenommen ist, dagegen auch zuweilen, jedoch selten, um vier Cyclen weniger.

Die Epoche der Zeitrechnung der Japanesen, oder der erste Tag des ersten Jahres der Aera Nino entspricht dem Tage 1480 407 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind Lunisolarjahre, welche aber nicht cyclisch, sondern nach astronomischer Rechnung durch Schaltmonate ausgeglichen werden. Der erste Tag eines jeden Monates ist der Tag, an welchem der Neumond eintritt, und der erste Monat des Jahres ist derjenige Mondmonat, in dessen Verlaufe die Sonne in das Zeichen der Fische tritt, der Zweite derjenige, in dessen Verlaufe die Sonne in das Zeichen des Widders tritt und so fort. Tritt die Sonne im Verlaufe eines ganzen Mondmonates in kein neues Zeichen, so wird ein solcher Monat als Schaltmonat betrachtet, erhält dieselbe Zahl wie der ihm vorangehende und wird von ihm nur durch das Zeichen shun unterschieden. Die Monate haben selten ihren poetischen oder allegorischen Namen, sondern werden gewöhnlich als erster, zweiter, dritter Mond u. s. f. gezählt.

Es tritt also die Sonne im:

1. Monat in das Zeichen der . . . . ♓	5. Monat in das Zeichen des . . . . ♋	9. Monat in das Zeichen der . . . . ♏
2. „ „ „ „ des . . . . ♈	6. „ „ „ „ „ . . . . ♌	10. „ „ „ „ des . . . . ♐
4. „ „ „ „ „ . . . . ♉	6. „ „ „ „ der . . . . ♍	11. „ „ „ „ „ . . . . ♑
4. „ „ „ „ der . . . . ♊	8. „ „ „ „ „ . . . . ♎	12. „ „ „ „ „ . . . . ♒

Doch ist zu beachten, dass diese Ordnung der Monate nicht immer galt; es fand unter der zweiten Dynastie eine Verschiebung des Jahresanfanges auf den jetzigen 12. Monat, unter der Dritten auf den jetzigen 11. Monat und unter der kurz dauernden Dynastie Ts'in auf Befehl des Ts'in-schi-huang sogar bis auf den jetzigen 10. Monat statt. Diese Verschiebung findet sich theilweise noch während der ganzen Han-Dynastie. Es findet sich pag. 65 eine kleine Uebersichtstafel für die so verschobenen Monate. Die Monate sind theils 29, theils 30tägig, die 29tägigen werden mit sjao (klein), die 30tägigen mit ta (gross) bezeichnet. Die Tage werden fortlaufend von 1 bis 29 oder 30 gezählt, doch werden die ersten zehn gewöhnlich mit dem Charakter tschu (des angehenden) bezeichnet und auch in den Kalendern der 1., 11. und 21. besonders hervorgehoben, so dass sich eine Art Decadentheilung zeigt.

Die Chinesen zählen die Jahre nicht fortlaufend seit ihrer Epoche, sondern in Cyclen zu 60 Jahren, in denen jedes Jahr einen eigenen Namen hat, welcher sowohl bei den Chinesen als bei den Japanesen durch Combination eines 12theiligen mit einem zehntheiligen Cyclus gebildet wird. Diese Namen finden sich auf pag. 62. Gewöhnlich wird bei chinesischen Zeitangaben nur das laufende Jahr des Cyclus angegeben, ohne die Zahl der abgelaufenen Cyclen zu nennen, doch wird fast immer angeführt, das wievielte Jahr seit dem Regierungsantritte eines Kaisers oder seit dem Inslebentreten eines Regierungsprädicates das betreffende Jahr ist. Zur Reduction solcher Angaben dient die auf pag. 61 und 62 folgende Tafel der Kaiser und der Regierungsprädicate.

Die Japanesen zählen auch nach 60jährigen Cyclen, welche denen der Chinesen vollkommen parallel laufen, ausserdem aber auch nach Jahren der Aera Nino seit der Thronbesteigung des Sin-mu-ten-oe. Sucht man also ein Jahr der Aero Nino so muss man in Tafel II die in Cyclen und Jahren gegebene Zeit in Jahre verwandeln indem man zu der Zahl der Jahre das 60fache der Zahl der Cyclen addirt. Cyclus II, Jahr 48 ist also Jahr 168.

Der 60theilige Cyclus wird von den Chinesen nicht nur zur Zählung der Jahre, sondern auch der Tage und der Monate gebraucht. Sie haben daher eine 60tägige Woche, welche niemals in Unordnung kam und welche einfach mit dem Tage der julianischen Periode zusammenhängt. Es folgt dafür später eine Tafel. Der Name des Tages in der Sexagesimalwoche wird gewöhnlich angegeben und ist von grosser Wichtigkeit, da er allein dazu dient, die der Reduction sonst anhaftende unvermeidliche Unsicherheit von einem bis zwei Tagen zu beheben. Die Monate werden auch mit den Zeichen des 60theiligen Cyclus bezeichnet und zwar beginnen die Jahre des 60jährigen Cyclus: 1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 51, 56 mit dem Monate 3, die Jahre 2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 48, 52, 57 mit dem Monate 15, die Jahre 3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43, 48, 53, 58 mit dem Monate 27, die Jahre 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 49, 54, 59 mit dem Monate 39 und die Jahre 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 mit dem Monate 51 des 60theiligen Cyclus.

Ausserdem haben die Chinesen auch eine 28tägige Woche, deren Tage sie mit den Namen ihrer 28 Mondstationen: kjo, káng, ti, fang, siu, wéi, ki, teu, niu, nju, hju, wei, schi, pi, kuéi, leu, wei, mao, pi, tsui, tsan, tsing, kuèi, liu, sing tschang, ji, tschĕn bezeichnen. Mit den Resten der julianischen Tageszahl durch 28 hängen sie folgendermassen zusammen. Es gehört zum Rest: 0 wei ☾, 1 schi ♂, 2 pi ☿, 3 kuéi ♃, 4 leu ♀, 5 wei ♄, 6 mao ☉, 7 pi ☾, 8 tsui ♂, 9 tsan ☿, 10 tsing ♃, 11 kuèi ♀, 12 liu ♄, 13 sing ☉, 14 tschang ☾, 15 ji ♂, 16 tschĕn ☿, 17 kjo ♃, 18 kang ♀, 19 ti ♄, 20 fang ☉, 21 siu ☾, 22 wei ♂, 23 ki ☿, 24 teu ♃, 25 niu ♀, 26 nju ♄, 27 hju ☉.

Feiertage sind bei den Chinesen:

1. Monat 1. Tag jnĕn shi (sin njen) Neujahrsfest.
Wenn ☉ = 15° ♒ Li tschun, Fest des Frühlinganfanges umfasst 10 Tage und zwar:

1. ki shi (Hahntag).	6. má shi (Rosstag).
2. kjuen shi (Hundstag).	7. shĕn shi (Menscheutag).
3. tschu shi (Schweinetag).	8. ku shi (Getreidetag).
4. jang shi (Schaftag).	9. ma shi (Hanftag).
5. niu shi (Hornviehtag).	10. teu shi (Hülsenfrüchtetag).

1. Monat,	15. Tag	sai tĕng (hua tĕng), Laternenfest.
2. „	2. „	fu schĕn tan (tu ti tan), Geburtsfest der Laren.
3. „	— „	tsing ming tsje, Gedächtniss der Manen der Angehörigen.
4. „	8. „	schi kja fu tan tschĕn, Geburtsfest des Buddha.
5. Monat,	5. Tag	tsje hao tjen tschung, Fest des Drachenbootes.
6. „	6. „	tjen kuang, Fest des Kleiderlüftens.
7. „	1.–15. „	ju lan sching huei, Gedächtniss der verlassenen Manen.
8. „	15. „	tschung tsiu tsje, Herbstmittefest.
9. „	9. „	tschung jang tsje (tĕng kao), Fest des Hügelbesuches.
11. „	— „	tung tschi (tscheng tschi tsje), Fest des Wintersolstitiums.
12. „	— „	njen tsiu ljao, Jahresschluss.
12. „	24. „	sje tsao, Anbetung des tsao schĕn in der Familie.
12. „	letzter „	schen sui, Neujahrserwartung.

Der Tag beginnt um Mitternacht und wird in 12 Schi, zu 8 ko, zu 15 fen getheilt.

Früher wurde der Tag in 1000 fen getheilt, wo für fĕn dasselbe Zeichen angewandt wird wie für die Unterabtheilung des ko.

tt*

In den chinesischen Kalendern finden sich noch die Zeiten des Beginnes der 24 tsje-k'i oder Halbmonate des Sonnenjahres angegeben; diese sind:

Frühling	Sonne	Sommer	Sonne	Herbst	Sonne	Winter	Sonne
1. li-tschun, Frühlings-Anfang	15° ♒	7. li-hja, Sommer-Anfang	15° ♉	13. li-tsiu, Herbst-Anfang	15° ♌	19. li-tung, Winters-Anfang	15° ♏
2. ju-schui, Gewässer des Regens	0° ♓	8. sjao-man, Kleiner Überfluss	0° ♊	14. tschu-schu, Gemässigte Hitze	0° ♍	20. sjao-sjue, Kleiner Schnee	0° ♐
3. king-tschi, Bewegung der Würmer	15° ♓	9. mang-tschung, Saat des Getreides	15° ♊	15. pe-lu, Weisser Thau	15° ♍	21. ta-sjue, Grosser Schnee	15° ♐
4. tschun-fen, Einschnitt des Frühlings	0° ♈	10. hja-tschi, Sommerwende	0° ♋	16. tsiu-fen, Einschnitt des Herbstes	0° ♎	22. tung-tschi, Winterwende	0° ♑
5. tsing-ming, Reine Klarheit	15° ♈	11. sjao-schu, Kleine Hitze	15° ♋	17. han-lu, Kalter Thau	15° ♎	23. sjao-han, Kleiner Frost	15° ♑
6. ku-ju, Regen der Saaten	0° ♉	12. ta-schu, Grosse Hitze	0° ♌	18. schuang-kjang, Fall des Reifes	0° ♏	24. ta-han, Grosser Frost	0° ♒

Die Zeiten des Eintrittes der geraden tsje-ki können mittelst der Zodiakaltafel berechnet werden, wenn man ihrer bedarf. Die Monate werden zuweilen auch durch die Namen erster, mittlerer und letzter des Frühlings, Sommers, Herbstes und Winters bezeichnet und zwar: 1. meng-tschun, 2. tschung-tschun, 3. ki-tschun, 4. meng-hja, 5. tschung-hja, 6. ki-hja, 7. meng-tsiu, 8. tschung-tsiu, 9. ki-tsiu, 10. meng-tung, 11. tschung-tung, 12. ki-tung.

Die Jahre werden auch in einem 12theiligen Thiercyclus, welcher sich überhaupt bei fast allen Völkern Ostasiens findet, gezählt, und es wird in den chinesischen Kalendern die Stelle des Jahres im Thiercyclus stets angegeben, obwohl diese Art der Rechnung nur zu astrologischen Zwecken dient. Die zwölf Namen des Thiercyclus sind: 1. schu Maus, 2. niu Ochs, 3. hu Tiger, 4. tu Hase, 5. lung Drache, 6. sche Schlange, 7. ma Pferd, 8. jang Schaf, 9. heu Affe, 10. ki Henne, 11. kjuen Hund, 12. tschu Schwein.

Mit den Jahren des 60theiligen Cyclus hängen diese Namen so zusammen, dass der Rest durch 12 sofort die Stelle im Thiercyclus angibt. Es ist also z. B. das 37. Jahr des Sexagesimalcyclus, weil 37 durch 12 den Rest 1 gibt, das Jahr schu.

Jedes schi wird in zwei Theile unterschieden durch Anfügen von kjao und tsching (statt kjao auch tschu). Es ist also:

tszy-tsching . Mitternacht.	mao-tsching . 6ʰ Vormittag.	wu-tsching . . Mittag.	jeu-tsching . 6ʰ Nachmittag.
tscheu-kjao . . 1ʰ Vormittag.	tschen-kjao . 7ʰ „	wei-kjao . . . 1ʰ Nachmittag.	sju-kjao . . 7ʰ „
tscheu-tsching . 2ʰ „	tschen-tsching 8ʰ „	wei-tsching . 2ʰ „	sju-tsching . 8ʰ „
jin-kjao . . . 3ʰ „	szy-kjao . . . 9ʰ „	schen-kjao . . 3ʰ „	hai-kjao . . 9ʰ „
jin-tsching . . 4ʰ „	szy-tsching . 10ʰ „	schen-tsching . 4ʰ „	hai-tsching . 10ʰ „
mao-kjao . . . 5ʰ „	wu-kjao . . . 11ʰ „	jeu-kjao . . . 5ʰ „	tszy-kjao . . 11ʰ „

Ein ko entspricht einer europäischen Viertelstunde, und wird angehängt; tschuko = 0 Viertel, jiko = 1 Viertel, errhko = 2 Viertel, sanko = 3 Viertel. Es heisst also z. B. wu-kjao san ko 11ʰ 45ᵐ Vormittag. Ein fen entspricht der europäischen Minute. Für die schi's: sju, hai, tszy, tscheu, jin finden sich auch die Bezeichnungen: tschu keng, errh keng, san keng, szy keng, wu keng. (Keng = Nachtstunde zu 5 tschang.)

Da die später folgende Tafel infolge der chinesischen Rechnungsweise nur innerhalb des Zeitraumes von LXXII 1 bis LXXVII 31 absolut richtige Werthe geben kann, so folgt hier für diejenige Zeit, für welche das Wan njen schu noch direct die Daten enthält, eine specielle Tafel, welche, ebenso wie die folgende Tafel II nach einer von Herrn Franz Kühnert zu diesem Zwecke gemachten Übersetzung des chinesischen Wan njen schu, oder Buches der zehntausend Jahre zusammengestellt ist

Cyclus	Jahr		1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond
LXXVII	35	2436	252	282	312	342	371	401	430	459	489	518	548	577
	36		607	636	666	696	725	755	784	814	843	873	902	932
	37		961	991	0̄20	0̄50	0̄79	⁝⁝⁝	1̄08	1̄98	2̄27	2̄57	2̄86	3̄16
	38	2437	345	375	404	434	463	493	522	552	582	611	641	670
	39		700	729	759	788	817	847	876	906	936	965	995	0̄25
	40	2438	054	084	113	⁝⁝⁝	201	231	260	290	319	349	379	409
	41		438	468	497	527	556	585	615	644	674	703	733	763
	42		793	822	852	881	911	940	969	999	0̄28	0̄57	0̄87	1̄17
	43	2439	146	176	⁝⁝⁝	205	295	324	353	383	412	441	471	501
	44		530	560	590	619	649	679	708	738	767	796	826	855
	45		885	914	944	973	0̄03	0̄33	⁝⁝⁝	1̄21	1̄51	1̄80	2̄10	2̄39
	46	2440	269	298	328	357	387	416	446	476	505	535	564	594
	47		623	653	682	711	741	770	800	830	859	889	919	948
	48		978	0̄07	0̄37	0̄66	⁝⁝⁝	1̄54	1̄84	2̄13	2̄43	2̄73	3̄03	3̄32
	49	2441	362	391	421	450	479	509	538	568	597	627	657	686
	50		716	746	775	805	834	863	893	922	951	981	0̄11	0̄40
	51	2442	070	100	130	⁝⁝⁝	218	247	277	306	335	365	395	424
	52		454	484	514	543	573	602	631	661	690	719	749	778
	53		808	838	868	897	927	956	986	⁝⁝⁝	0̄74	1̄03	1̄33	1̄62
	54	2443	192	222	251	281	311	340	370	399	429	458	488	517
	55		546	576	605	635	665	694	724	753	783	813	842	872
	56		901	931	960	989	0̄19	⁝⁝⁝	1̄08	1̄37	1̄67	1̄97	2̄26	2̄56
	57	2444	285	315	344	373	403	432	462	491	521	551	580	610
	58		640	669	699	728	757	787	816	845	875	905	934	964
	59		994	0̄24	0̄53	⁝⁝⁝	1̄41	1̄71	2̄00	2̄29	2̄59	2̄88	3̄18	3̄48
	60	2445	378	408	437	467	496	525	555	584	613	643	672	702
LXXVIII	1		732	762	791	821	851	880	909	939	968	⁝⁝⁝	0̄56	0̄86
	2	2446	116	145	175	205	234	264	293	323	352	381	411	440
	3		470	499	529	559	588	618	648	677	707	736	766	795
	4		824	854	883	913	942	⁝⁝⁝	0̄31	0̄61	0̄91	1̄20	1̄50	1̄79
	5	2447	208	238	267	297	326	356	385	415	445	474	504	534
	6		563	593	622	651	681	710	739	769	799	828	858	888

Cyclus	Jahr		1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond
LXXVIII	7	2447	918	947	977	0̄06	⁝⁝⁝	0̄94	1̄23	1̄53	1̄82	2̄12	2̄42	2̄72
	8	2448	302	331	361	390	419	449	478	507	537	566	596	626
	9		656	685	715	745	774	803	833	862	891	921	950	980
	10	2449	010	039	⁝⁝⁝	128	158	187	217	246	275	305	334	364
	11		393	423	453	483	512	542	571	601	630	659	689	718
	12		748	777	807	837	866	896	925	⁝⁝⁝	0̄14	0̄43	0̄73	1̄02
	13	2450	132	161	191	220	250	280	309	339	368	398	428	457
	14		486	516	545	575	604	634	663	693	723	752	782	812
	15		841	871	900	929	⁝⁝⁝	0̄17	0̄47	0̄77	1̄06	1̄36	1̄66	1̄95
	16	2451	225	255	284	313	343	372	401	431	460	490	520	550
	17		579	609	639	668	697	727	756	785	815	844	874	904
	18		933	963	993	⁝⁝⁝	0̄81	1̄11	1̄40	1̄69	1̄99	2̄28	2̄58	2̄87
	19	2452	317	347	377	406	436	465	495	524	553	583	612	642
	20		671	701	731	760	790	820	849	879	909	937	967	996
	21	2453	026	⁝⁝⁝	114	144	174	203	233	262	292	321	351	380
	22		410	439	469	498	528	557	587	617	646	676	705	735
	23		764	794	823	853	882	912	⁝⁝⁝	0̄00	0̄30	0̄60	0̄89	1̄19
	24	2454	149	178	207	237	266	295	325	354	384	414	444	473
	25		503	533	562	591	621	650	679	709	738	768	798	827
	26		857	887	917	946	⁝⁝⁝	0̄34	0̄63	0̄93	1̄22	1̄52	1̄81	2̄11
	27	2455	241	271	300	330	359	389	418	447	477	506	536	565
	28		595	625	654	684	714	743	773	802	831	861	890	920
	29		949	979	0̄08	⁝⁝⁝	0̄97	1̄27	1̄56	1̄86	2̄15	2̄45	2̄74	3̄04
	30	2456	333	363	392	422	452	481	511	540	570	599	629	658
	31		688	717	747	776	806	835	865	894	⁝⁝⁝	983	0̄13	0̄42
	32	2457	072	101	131	160	189	219	248	278	308	338	367	397
	33		426	456	485	515	544	573	603	632	662	692	721	751
	34		781	810	840	869	899	⁝⁝⁝	987	0̄16	0̄46	0̄75	1̄05	1̄35
	35	2458	165	194	224	253	283	312	341	371	400	430	459	489
	36		519	548	578	608	637	667	696	725	755	784	813	843
	37		873	902	932	⁝⁝⁝	0̄21	0̄51	0̄80	1̄09	1̄39	1̄68	1̄98	2̄27

Tafel der chinesischen Dynastien, Kaiser und Regierungsprädicate.

Kaiser	0tes Jahr
Aelteste Periode.	
Huang-Ti	O 0
Schao-Hao	I 40
Tschuan-Hju	III 4
Ti-Ku	IV 22
Ti-Tschi	V 31
Jao	V 40
Schun	VII 22
I. Dynastie Hja.	
Ju	VIII 12
Heu-Ki	VIII 20
Tai-Kang	VIII 29
Tschung-Kang	VIII 58
Heu-Sjang	IX 11
Schao-Kang	IX 39
Heu-Tschu	X 40
Heu-Huai	X 57
Heu-mang	XI 23
Heu-sje	XI 41
Pu-kjang	XI 57
Heu-Kjung	XII 56
Heu-kin	XIII 17
Kung-kja	XIII 38
Heu-kao	XIV 9
Heu-fa	XIV 20
Kja-kuei	XIV 39
II. Dynastie Schang (Jin).	
Tsching-tang	XV 31
Tai-kja	XV 44
Wu-ting	XVI 17
Tai-keng	XVI 46
Sjao-kja	XVII 11
Jung-ki	XVII 28
Tai-wu	XVII 40
Tschung-ting	XVIII 55
Wai-schen	XIX 8
Ho-tan-kja	XIX 23
Tsu-ji	XIX 32
Tsu-sin	XIX 51
Wu-kja	XX 7
Tsu-ting	XX 32
Nan-keng	XXI 4
Jang-kja	XXI 29
Pan-keng	XXI 36
Sjao-sin	XXII 4
Sjao-ji	XXII 25
Wu-ting	XXII 33
Tsu-keng	XXIII 52
Tsu-kja	XXIII 59
Lin-sin	XXIV 32
Kang-ting	XXIV 38
Wu-ji	XXIV 59
Tai-ting	XXV 3
Ti-ji	XXV 6
Tscheu-sin	XXV 43
III. Dynastie Tscheu.	
Wu-wang	XXVI 15
Tsching-wang	XXVI 22
Kang-wang	XXVI 59
Tschao-wang	XXVII 25
Mu-wang	XXVIII 16
Kung-wang	XXIX 11
J-wang	XXIX 23
Hiao-wang	XXIX 48
I-wang	XXX 3
Li-wang	XXX 19
Sjuan-wang	XXXI 10
Jin-wang	XXXI 56
Ping-wang	XXXII 1
Huan-wang	XXXII 58
Tschuang-wang	XXXIII 21
Hi-wang	XXXIII 36
Huei-wang	XXXIII 41
Sjang-wang	XXXIV 6
King-wang	XXXIV 39
Kuang-wang	XXXIV 45
Ting-wang	XXXIV 51
Kjen-wang	XXXV 12
Ling-wang	XXXV 26
King-wang	XXXV 53
King-wang	XXXVI 18
Juan-wang	XXXVII 2
Tscheng-ting	XXXVII 0
Kao-wang	XXXVII 37
Wei-lje-wang	XXXVII 52
Ngan-wang	XXXVIII 16
Lje-wang	XXXVIII 42
Hjan-wang	XXXVIII 49
Schen-tsing	XXXIX 37
Nan-wang	XXXIX 43

Kaiser	Regierungsprädicat	0tes Jahr
IV. Dynastie T'sin.		
Tschao-sjang-wang	. . . .	XL 42
Hjao-wen-wang	. . . .	XL 47
Tschuan-sjang-wang	. . . .	XL 48
Wang-tscheng	. . . .	XL 51
	Schy-hoang-ti	XLI 16
Erzh-schi	. . . .	XLI 28
V. Dynastie Han.		
Tai-tsu-kao	. . . .	XLI 31
Hjao-huui-ti	. . . .	XLI 43
Kao-hoang-heu	Lju-schi	XLI 50
Hjao-wen-ti	. . . .	XLI 58
	Heu juen	XLII 14
Hjao-king-ti	. . . .	XLII 21
	Tschung-juen	XLII 24
	Heu-juen	XLII 34
Hjao-wu-ti	Kjen-juan	XLII 37
	Juen-kuang	XLII 43
	Juen-so	XLII 49
	Juen-schen	XLII 55
	Juen-ting	XLIII 1
	Juen-fang	XLIII 7
	Tai-tschu	XLIII 13
	Tjen-han	XLIII 17
	Tai-schy	XLIII 21
	Tsching-ho	XLIII 25
	Heu-juen	XLIII 29
Hjao-tschao-ti	Schy-juen	XLIII 31
	Juen-fong	XLIII 37
	Juen-ping	XLIII 43
Hjao-sjuan-ti	Pen-schy	XLIII 44
	Ti-tsje	XLIII 48
	Juen-kang	XLIII 52
	Schen-tsje	XLIII 56
	Wu-fong	XLIV 0
	Kan-lu	XLIV 4
	Huang-lung	XLIV 8
Hjao-juen-ti	Tschu-juen	XLIV 9
	Jung-kuang	XLIV 14
	Kjen-tschao	XLIV 19
	King-ning	XLIV 21
Hjao-tsching-ti	Kjen-schy	XLIV 25
	Ho-ping	XLIV 29
	Jang-so	XLIV 33
	Hung-kja	XLIV 37
	Jung-schy	XLIV 41
	Juen-jen	XLIV 45
	Sui-ho	XLIV 49
Hjao-ngai-ti	Kjen-ping	XLIV 51
	Juen-schen	XLIV 55
Hjao-ping-ti	Juen-schy	XLIV 57
Shu-tszy-jing	Kju-sche	XLV 8
	Tschu-schy	XLV 1
Wang-mang	Schy-kjen-kuo	XLV 5
	Tjen-fong	XLV 10
	Ti-hoang	XLV 16
Han-ti-hjuen	Keng-schy	XLV 19
Kuang-wu-ti	Kjan-wu	XLV 21
	Tschung-juan	XLV 52
Hjao-ming-ti	Jung-ping	XLV 54
Hjao-tschang-ti	Kjen-tschu	XLVI 12
	Juen-ho	XLVI 20
	Tschang-ho	XLVI 28
Hjao-ho-ti	Jung-juen	XLVI [illegible]
	Juen-hing	XLVI 11
Hjao-schang-ti	Jen-ping	XLVI 12
Hjao-ngan-ti	Jung-tschu	VLVI 41
	Juen-tschu	XLVI 51
	Jung-ning	XLVI 56
	Kjen-kuang	XLVI 57
	Jen-kuang	XLVI 58
Hjao-schun-ti	Jung-kjen	XLVII 5
	Jang-kja	XLVII 8
	Jung-ho	XLVII 12
	Han-ngan	XLVII 18
	Kjen-kang	XLVII 20
Hjao-tschung-ti	Jung-kja	XLVII 21
Hjao-tschi-ti	Pen-tschu	XLVII 22
Hjao-huan-ti	Kjen-ho	XLVII 23
	Ho-ping	XLVII 26
	Juan-kja	XLVII 27
	Jung-hing	XLVII 29
	Jung-schou	XLVII 31
	Jen-hi	XLVII 31
	Jung-kang	XLVII 41
Hjao-ling-ti	Kjen-ning	XLVII 44
	Hi-ping	XLVII 48
	Kuang-ho	XLVII 51
	Tschung-ping	XLVIII 0
Hjao-hjen-ti	Tschu-ping	XLVIII 6
	Hing-ping	XLVIII 10
	Kjen-ngan	XLVIII 12
	Jen-kang	XLVIII 36

Kaiser	Regierungsprädicat	0tes Jahr
Tschao-lje-ti	Tschang-wu	XLVIII 37
Heu-tschu	Kjen-hing	XLVIII 39
	Jen-hi	XLVIII 50
	King-jao	XLIX 14
	Jen-hing	XLIX 19
Wei-juen-ti	Hjen-hi	XLIX 20
VI. Dynastie Tsin.		
Wu-ti	Tai-schy	XLIX 21
	Hjen-ning	XLIX 31
	Tai-kang	XLIX 36
	Tai-hi	XLIX 46
Huei-ti	Juan-kang	XLIX 47
	Jung-kang	XLIX 56
	Jung-ning	XLIX 57
	Tai-ngan	XLIX 59
	Jung-hing	L 0
	Kuang-hi	L 2
Huai-ti	Jung-kja	L 3
Min-ti	Kjen-hing	L 9
Juen-ti	Kjen-wu	L 13
	Tai-hing	L 14
	Jung-tschang	L 18
Ming-ti	Tai-ning	L 19
Tsching-ti	Hjen-ho	L 22
	Hjen-kang	L 31
Kang-ti	Kjen-juen	L 39
Mu-ti	Jung-ho	L 41
	Schang-ping	L 53
Ngai-ti	Lung-ho	L 58
	Hing-ning	L 59
Ti-ji	Tai-ho	LI 2
Kjen-wen-ti	Hjen-ngan	LI 7
Hjao-wu-ti	Ning-kang	LI 9
	Tai-juen	LI 12
Ngan-ti	Lung-ngan	LI 33
	Juen-hing	LI 38
	I-hi	LI 41
Kung-ti	Juan-hi	LI 55
VII. Dynastie Sung I.		
Wu-ti	Jung-tschu	LI 56
Jing-jang-wang	King-ping	LI 59
Wen-ti	Juen-kja	LII 0
Hjao-wu-ti	Hjao-kjen	LII 30
	Ta-ming	LII 33
Ming-ti	Tai-schy	LII 41
	Tai-ju	LII 48
Tschu-ju	Juen-huei	LII 49
Schun-ti	Sching-ming	LII 53
VIII. Dynastie Tsi.		
Kao-ti	Kjen-juen	LII 55
Wu-ti	Jung-ming	LII 59
Ming-ti	Kjen-wu	LIII 10
	Jung-tai	LIII 14
Tschu-pao-kjuen	Jung-juen	LIII 15
Ho-ti	Tschung-hing	LIII 17
IX. Dynastie Ljang.		
Wu-ti	Tjen-kjen	LIII 18
	Tsin-putung	LIII 36
	Ta-tung	LIII 43
	Tschung-ta-tung	LIII 45
	Ta-tung	LIII 51
	Tschung-ta-tung	LIV 2
	Tai-tsing	LIV 3
Kjen-wen-ti	Ta-pao	LIV 6
Hjao-juen-ti	Tsching-sching	LIV 8
King-ti	Schao-tai	LIV 11
	Tai-ping	LIV 12
X. Dynastie Tschen.		
Wu-ti	Jung-ting	LIV 13
Wen-ti	Tjen-kja	LIV 16
	Tjen-kang	LIV 22
Tschu-pe-tsung	Kuang-ta	LIV 23
Sjuan-ti	Ta-kjen	LIV 25
XI. Dynastie Sui.		
Kao-tsu-wen-ti	Kai-huang	LIV 37
	Shen-scheu	LIV 57
Jang-ti	Ta-je	LV 1
Kung-ti	I-ning	LV 13
XII. Dynastie Tang.		
Kao-tsu	Wu-te	LV 14
Tai-tsung	Tscheng-kuan	LV 23
Kao-tsung	Jung-huei	LV 46
	Hjen-king	LV 52
	Lung-so	LV 57
	Lin-te	LVI [illegible]
	Kjen-fong	LVI 2
	Tsung-tschang	LVI 4
	Hjen-heng	LVI 6

Tafel der chinesischen Dynastien, Kaiser, und Regierungsprädicate.

Kaiser	Regierungsprädicat	[illegible] Jahr	
	Schang-juen	LVI	10
	I-fong	LVI	12
	Tjao-lu	LVI	15
	Jung lung	LVI	16
	Kai jao	LVI	17
	Jung-schun	LVI	18
	Hung-tao	LVI	19
Tschung-tsung	Say-sching	LVI	20
	Schen lung	LVI	41
	King lung	LVI	43
Shui-tsung	King jun	LVI	46
	Tai-ki	LVI	48
Hjuen-tsung	Kai-juen	LVI	49
	Tjen pao	LVII	19
Su-tsung	Tschi-te	LVII	32
	Kjen juen	LVII	34
	Schang juen	LVII	36
	Pao-jing	LVII	38
Tai-tsung	Kuang-te	LVII	39
	Jung tai	LVII	41
	Ta li	LVII	42
Te-tsung	Kjen-tschung	LVII	50
	Hing juen	LVIII	0
	Tscheng-juen	LVIII	1
Schun-tsung	Jung-tscheng	LVIII	21
Hjen-tsung	Juen-ho	LVIII	22
Mu tsung	Tschang-king	LVIII	31
King-tsung	Pao-li	LVIII	41
Wen-tsung	Tai-ho	LVIII	43
	Kai-tsching	LVIII	52
Wu tsung	Huei-tschang	LVIII	57
Sjuen-tsung	Tai-tschung	LIX	3
I-tsung	Hjen-tung	LIX	16
Hi tsung	Kjen-fu	LIX	30
	Kuang ming	LIX	36
	Tschung-ho	LIX	37
	Kuang-ki	LIX	41
	Wen-te	LIX	41
Tschao-tsung	Lung-ki	LIX	45
	Ta-schun	LIX	46
	King-fu	LIX	48
	Kjen-ning	LIX	50
	Kuang hua	LIX	54
	Tjen-fu	LIX	57
	Tjen-ku	LX	0
Tschao-sjuen ti	Tjen ku	LX	1

XIII. Dynastie Heu-ljang.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Tai-tsu	Kai-ping	LX	3
	Kjen-hua	LX	7
Tschu-tjen	Tscheng-ming	LX	11
	Lung-te	LX	17

XIV. Dynastie Heu-tang.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Tschuang-tsung	Jung kuang	LX	19
Ming-tsung	Tjen tsching	LX	22
	Tschang hing	LX	26
Min-ti	Jing-schun	LX	30
Lu wang	Tsing tai	LX	30

XV. Dynastie Heu-tsin.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Kao-tsu	Tjen fu	LX	32
Schen-tsung-kuei oder Tsi-wang	Tjen-fu	LX	39
	Kai-jun	LX	40

XVI. Dynastie Heu-han.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Kao-tsu	Tsching	LX	43
Jin-ti	Kjen-jiu	LX	44

XVII. Dynastie Heu-tscheu.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Tai-tsu	Kuang schun	LX	47
Schi-tsung	Hjen-te	LX	50

XVIII. Dynastie Sung II.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Tai-tsu	Kjen lung	LX	56
	Kjen-te	LX	59
	Kai pao	LXI	4
Tai-tsung	Tai ping (Hing kuo)	LXI	12
	Jung hi	LXI	20
	Tuan-kung	LXI	24
	Schun-hua	LXI	26
	Tschi-tao	LXI	31
Tschen-tsung	Hjen-ping	LXI	34
	King te	LXI	40
	Ta-tschung Siang-fu	LXI	44
	Tjen-hi	LXI	53
	Kjen-hing	LXI	58
Shen-tsung	Tjen-sching	LXI	59
	Ming-tao	LXII	8
	King-jiu	LXII	10
	Pao-juen	LXII	14
	Kang-sing	LXII	16
	King-li	LXII	17
	Huang-jiu	LXII	25
	Tschi ho	LXII	30
	Kja-jiu	LXII	32
Jing-tsung	Tschi-ping	LXII	40
Schen-tsung	Hi-ning	LXII	44
	Juen-fong	LXII	54
Tschi-tsung	Juen jiu	LXIII	2
	Schao-sching	LXIII	10
	Juen-fu	LXIII	14
Huei-tsung	Kjen-tschung Tsing-kuo	LXIII	17
	Tsung-ning	LXIII	18
	Ta-kuan	LXIII	23
	Tsching-ho	LXIII	27
	Tschung-ho	LXIII	34
	Sjuen-ho	LXIII	36
Kin tsung	Tsing-kang	LXIII	42
Kao-tsung	Kien-jen	LXIII	43
	Schao hing	LXIII	47
Hjao-tsung	Lung-hing	LXIV	19
	Kjen-tao	LXIV	21
	Schun-hi	LXIV	30
Kuang-tsung	Schao-hi	LXIV	46
Ning-tsung	King-juen	LXIV	51
	Kja-tai	LXIV	57
	Kai-hi	LXV	1
	Kja-ting	LXV	4
Li-tsung	Pao-king	LXV	21
	Schao-ting	LXV	24
	Tuan-ping	LXV	30
	Kja-hi	LXV	33
	Schun-jiu	LXV	37
	Pao-jiu	LXV	49
	Kai-king	LXV	55
	King-ting	LXV	56
Tu-tsung	Hjen schun	LXVI	1
Kung-ti	Te jiu	LXVI	11
Tuan-tsung	King jen	LXVI	12
Ti ping	Sjang-hing	LXVI	14

XIX. Dynastie Juen.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Schi-tsu (Chubilai-chan)	Tschi-juen	LXVI	16
Tsching tsung (Temur-chan)	Juen-tsching	LXVI	30
	Ta-te	LXVI	32
Wu-tsung (Külük-chan)	Tschi-ta	LXVI	44
Shen-tsung (Öldschaitu chan)	Huang-king	LXVI	48
	Jen jiu	LXVI	50
Jing tsung (Gegen-chan)	Tschi tschy	LXVI	57
Tai-ting-ti (Jesun-temur-chan)	Tai ting	LXVII	0
	Tschi ho	LXVII	4
Ming-tsung (Hoschila-chan)	Tjen li	LXVII	5
Wen-ti (Dschijaghatu-chan)	Tjen-li	LXVII	6
	Tschi schun	LXVII	6
Schun-ti (Toghon-temur-chan)	Juen-tung	LXVII	9
	Tschi-juen	LXVII	11
	Tschi-tsching	LXVII	17

XX. Dynastie Ming.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Tai tsu	Hung wu	LXVII	44
Huei-ti	Kjen-wen	LXVIII	15
Tsching-tsu	Jung-lo	LXVIII	19
Shen-tsung	Hung hi	LXVIII	42
Sjuen-tsung	Sjuen-te	LXVIII	43
Jing-tsung	Tsching-tung	LXVIII	53
King-ti Tai-tsung	King-tai	LXIX	6
Jing tsung	Tjen-schun	LXIX	14
Hjen-tsung	Tsching-hua	LXIX	22
Hiao-tsung	Hung-tschy	LXIX	44
Wu-tsung	Tsching-te	LXX	2
Schi-tsung	Kja-tsing	LXX	18
Mu-tsung	Lung-king	LXXI	4
Schen-tsung	Wan-li	LXXI	9
Kuang tsung	Tai-tschang	LXXI	56
Hi tsung	Tjen ki	LXXI	57
Huai-tsung Tschuang-lje-ti	Tsung-tsching	LXXII	4

XXI. Dynastie Tsing.

Kaiser	Regierungsprädicat	Jahr	
Schi-tsu-tschang	Schun-tschy	LXXII	20
Sching-tsu-zhen	Kang-hi	LXXII	38
Schi-tsung-hjen	Jung-tsching	LXXIII	39
Kao-tsung-schun	Kjen-lung	LXXIII	52
Shen-tsung-shui	Kja-king	LXXIV	52
Sjuen-tsung-tschung	Tao-kuang	LXXV	17
Wen-tsung-hjen	Hjen-fong	LXXV	47
Mu-tsung-i	Tung-tschy	LXXV	58
	Kuang-sju	LXXVI	11

Tafel I.

Chinesischer Cyclus und Jahr		Japanesische Jahre des Nino		
O —	21		728	379
V	13		850	370
X	17		972	361
XVI	21		1094	352
XXI	55		1216	343
XXVII	29		1338	334
XXXIII	3	— 51	1460	325
XXXVIII	37	290	1582	316
XLIV	11	614	1704	307
XLIX	45	948	1826	298
LV	19	1282	1948	289
LX	53	1616	2070	280
LXVI	27	1950	2192	271
LXXII	1	2284	2314	262
LXXVII	35	2618	2436	253
LXXXIII	9	2952	2558	244

Namen der einzelnen Jahre des Cyclus.

	Chinesisch	Japanesisch
1	kja-tszy	kino je ne
2	ji-tschen	kino to us
3	ping-jin	fino je torra
4	ting-mao	fino to so
5	wu-tschen	tsutsno je tats
6	ki-szy	tsutsno to mi
7	keng-wu	kanno je uma
8	sin wei	kanno to tsitsuse
9	shen-schen	midsno je sar
10	kuei jeu	midsno to torri
11	kja sju	kino je in
12	ji-hai	kino to y
13	ping-tszy	fino je ne
14	ting-tschen	fino to us
15	wu jin	tsutsno je torra
16	ki-mao	tsutsno to os
17	keng-tschen	kanno je tats
18	sin-szy	kanno to mi
19	shen wu	midsno je uma
20	kuei-wei	midsno to tsitsuse
21	kja-schen	kino je sar
22	ji-jeu	kino to torri
23	ping-sju	fino je in
24	ting hai	fino to y
25	wu-tszy	tsutsno je ne
26	ki-tschen	tsutsno to no
27	keng-jin	kanno je torra
28	sin-mao	kanno to vo
29	shen-tschen	midsno je tats
30	kuei-szy	midsno to mi
31	kja-wu	kino je uma
32	ji wei	kino to tsitsuse
33	ping-schen	fino je sar
34	ting jeu	fino to torri
35	wu sju	tsutsno je in
36	ki-hai	tsutsno to y
37	keng-tszy	kanno je ne
38	sin-tschen	kanno to us
39	shen-jin	midsno je torra
40	kuei-mao	midsno to vo
41	kja tschen	kino je tats
42	ji-szy	kino to mi
43	ping wu	fino je uma
44	ting wei	fino to tsitsuse
45	wu-schen	tsutsno je sar
46	ki-jeu	tsutsno to torra
47	keng-sju	kanno je in
48	sin-hai	kanno to y
49	shen-tszy	midsno je ne
50	kuei-tschen	midsno to us
51	kja-jin	kino je torra
52	ji-mao	kino to uv
53	ping tschen	fino je tats
54	ting-szy	fino to mi
55	wu-wu	tsutsno je uma
56	ki-wei	tsutsno to tsitsuse
57	keng-schen	kanno je sar
58	sin-jeu	kanno to torri
59	shen-sju	midsno je in
60	kuei-hai	midsno to y

Chinesisches Lunisolarjahr.

Tafel II.

Cyclus und Jahr	1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond
0 0	000	029	059	088	118	147	177	207	236	266	295	325
1	354	384	413	442	472	501	531	561	590	620	650	679
2	709	738	768	797	:::	885	915	944	974	0̄04	0̄34	0̄63
3	1 093	122	152	181	210	240	269	298	328	358	388	418
4	447	477	506	536	565	594	624	653	682	712	742	771
5	801	831	861	:::	949	978	0̄08	0̄37	0̄66	0̄96	1̄26	1̄55
6	2 185	215	245	274	304	333	362	392	421	450	480	509
7	539	569	599	628	658	687	717	746	776	805	834	864
8	893	:::	982	0̄12	0̄42	0̄71	1̄01	1̄30	1̄60	1̄89	2̄19	2̄48
9	3 277	307	336	366	396	425	455	484	514	544	573	603
10	632	662	691	720	750	:::	838	868	898	928	957	987
11	4 016	046	075	104	134	163	193	222	252	282	311	341
12	371	400	430	459	488	518	547	576	606	636	665	695
13	725	755	784	814	:::	902	931	960	990	0̄19	0̄49	0̄79
14	5 109	139	168	198	227	256	286	315	344	374	403	433
15	463	493	522	552	581	611	640	670	699	728	758	787
16	817	847	876	:::	965	995	0̄24	0̄54	0̄83	1̄12	1̄42	1̄71
17	6 201	230	260	290	319	349	379	408	438	467	497	526
18	555	585	614	644	673	703	733	762	:::	851	881	910
19	940	969	998	0̄28	0̄57	0̄87	1̄16	1̄46	1̄76	2̄05	2̄35	2̄65
20	7 294	324	353	382	412	441	470	500	530	559	589	619
21	649	678	708	737	766	:::	854	884	913	943	973	0̄03
22	8 033	062	092	121	150	180	209	238	268	297	327	357
23	387	416	446	476	505	534	564	593	622	652	681	711
24	741	770	800	:::	889	918	948	977	0̄06	0̄36	0̄65	0̄95
25	9 124	154	184	213	243	273	302	332	361	390	420	449
26	479	508	538	568	597	627	656	686	716	745	774	804
27	833	:::	922	951	981	0̄10	0̄40	0̄70	0̄99	1̄29	1̄59	1̄88
28	10 217	247	276	306	335	365	394	424	454	483	513	543
29	572	602	631	660	690	:::	778	808	837	867	897	926
30	956	986	0̄15	0̄44	0̄74	1̄03	1̄32	1̄62	1̄91	2̄21	2̄51	2̄81
31	11 310	340	370	399	428	458	487	516	546	575	605	635
32	664	694	724	753	:::	842	871	900	930	959	989	0̄18
33	12 048	078	108	137	167	196	226	255	284	314	343	373
34	402	432	462	491	521	551	580	610	639	668	698	727
35	757	786	:::	875	905	934	964	993	0̄23	0̄52	0̄82	1̄11
36	13 141	170	200	229	259	288	318	348	377	407	436	466
37	495	525	554	584	613	642	:::	731	761	791	820	850
38	879	909	938	968	997	0̄26	0̄56	0̄85	1̄15	1̄45	1̄75	2̄04
39	14 234	264	293	322	352	381	410	440	469	499	529	558
40	588	618	647	677	706	:::	794	824	853	883	912	942
41	972	0̄02	0̄31	0̄61	0̄90	1̄20	1̄49	1̄78	2̄08	2̄37	2̄67	2̄96
42	15 326	356	385	415	445	474	504	533	562	592	621	651
43	680	710	739	:::	828	858	887	917	946	976	0̄05	0̄35
44	16 064	094	123	153	182	212	242	271	301	330	360	389
45	419	448	478	507	537	566	596	625	655	685	714	744
46	773	:::	862	891	920	950	979	0̄09	0̄39	0̄69	0̄98	1̄28
47	17 157	187	216	246	275	304	334	363	393	423	452	482
48	512	541	571	600	630	659	:::	747	777	806	836	866
49	896	925	955	984	0̄14	0̄43	0̄72	1̄02	1̄31	1̄61	1̄90	2̄20
50	18 250	279	309	339	368	398	427	456	486	515	544	574
51	604	633	663	693	:::	782	811	840	870	899	929	958
52	988	0̄17	0̄47	0̄77	1̄06	1̄36	1̄65	1̄95	2̄24	2̄54	2̄83	3̄13
53	19 342	372	401	431	460	490	520	549	579	608	638	667
54	697	726	:::	814	844	874	903	933	963	992	0̄22	0̄51
55	20 081	110	140	169	198	228	257	287	317	346	376	406
56	435	465	494	524	553	582	612	:::	700	730	760	790
57	819	849	878	908	937	966	996	0̄25	0̄54	0̄84	1̄14	1̄44
58	21 173	203	233	262	292	321	350	380	409	438	468	498
59	527	557	587	617	646	:::	734	764	793	822	852	882

Cyclus und Jahr	1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond
I 0	21 911	941	971	0̄00	0̄30	0̄59	0̄89	1̄18	1̄48	1̄77	2̄06	2̄36
1	22 265	295	325	354	384	414	443	473	502	532	561	591
2	620	649	679	:::	768	797	827	857	886	916	945	975
3	23 004	033	063	092	122	151	181	211	240	270	300	329
4	359	388	418	447	476	506	535	565	594	624	654	684
5	713	743	:::	831	860	890	919	948	978	0̄08	0̄38	0̄67
6	24 097	127	156	186	215	244	274	303	332	362	392	421
7	451	481	511	540	570	599	:::	687	716	746	775	805
8	835	865	894	924	954	983	0̄12	0̄42	0̄71	1̄00	1̄30	1̄59
9	25 189	219	249	278	308	337	367	396	426	455	484	514
10	543	573	603	632	:::	721	751	780	810	839	869	898
11	927	957	986	0̄16	0̄46	0̄75	1̄05	1̄34	1̄64	1̄94	2̄23	2̄53
12	26 282	311	341	370	400	429	459	488	518	548	578	607
13	637	666	:::	754	784	813	843	872	902	932	961	991
14	27 021	050	080	109	138	168	197	226	256	286	315	345
15	375	405	434	464	493	522	:::	610	640	669	699	729
16	759	789	818	848	877	906	936	965	994	0̄24	0̄54	0̄83
17	28 113	143	172	202	231	261	290	320	349	378	408	437
18	467	497	526	556	586	:::	674	704	733	762	792	821
19	851	880	910	940	969	999	0̄29	0̄58	0̄88	1̄17	1̄46	1̄76
20	29 205	235	264	294	323	353	383	412	442	472	501	531
21	560	589	619	:::	707	737	766	796	826	855	885	915
22	944	974	0̄03	0̄32	0̄62	0̄91	1̄20	1̄50	1̄80	2̄09	2̄39	2̄69
23	30 299	328	358	387	416	446	475	504	534	563	593	623
24	653	682	:::	771	800	830	859	888	918	947	977	0̄07
25	31 037	066	096	126	155	184	214	243	272	302	331	361
26	391	420	450	480	509	539	:::	627	656	686	715	745
27	774	804	834	863	893	923	952	982	0̄11	0̄40	0̄70	0̄99
28	32 129	158	188	217	247	277	306	336	365	395	424	454
29	483	513	542	572	:::	660	690	720	749	779	809	838
30	867	897	926	956	985	0̄15	0̄44	0̄74	1̄03	1̄33	1̄63	1̄93
31	33 222	252	281	310	340	369	398	428	457	487	517	547
32	576	606	:::	694	724	753	782	812	841	871	901	931
33	960	990	0̄20	0̄49	0̄78	1̄08	1̄37	1̄66	1̄96	2̄25	2̄55	2̄85
34	34 314	344	374	403	433	462	492	:::	580	609	639	668
35	698	728	758	787	817	846	876	905	934	964	993	0̄23
36	35 052	082	112	141	171	200	230	259	289	318	348	377
37	407	436	466	495	525	:::	614	643	673	702	732	761
38	791	820	850	879	909	938	968	998	0̄27	0̄57	0̄86	1̄16
39	36 145	175	204	234	263	292	322	352	381	411	441	470
40	500	529	559	:::	647	676	706	735	765	795	825	854
41	884	913	943	972	0̄02	0̄31	0̄60	0̄90	1̄19	1̄49	1̄79	2̄08
42	37 238	268	297	327	356	386	415	444	474	503	533	562
43	592	622	:::	711	740	770	799	828	858	887	917	946
44	976	0̄06	0̄35	0̄65	0̄95	1̄24	1̄54	1̄83	2̄12	2̄42	2̄71	3̄01
45	38 330	360	389	419	449	478	:::	567	596	626	655	685
46	714	744	773	803	832	862	892	921	951	980	0̄10	0̄39
47	39 069	098	128	157	187	216	246	275	305	335	364	394
48	423	453	482	512	:::	600	629	659	689	719	748	778
49	807	837	866	896	925	954	984	0̄13	0̄43	0̄73	1̄02	1̄32
50	40 162	191	221	250	280	309	338	368	397	427	456	486
51	516	546	575	:::	664	693	722	751	781	810	840	870
52	900	929	959	989	0̄18	0̄48	0̄77	1̄06	1̄36	1̄65	1̄94	2̄24
53	41 254	283	313	343	372	402	431	461	:::	549	578	608
54	638	667	697	727	756	786	815	845	874	904	933	963
55	992	0̄22	0̄51	0̄81	1̄10	1̄40	1̄69	1̄99	2̄29	2̄58	2̄88	3̄17
56	42 347	376	406	435	464	:::	553	583	613	642	672	701
57	731	760	790	819	848	878	907	937	967	996	0̄26	0̄56
58	43 085	115	144	174	203	232	262	291	321	350	380	410
59	440	469	499	:::	587	616	645	675	704	734	764	794

Chinesisches Lunisolarjahr.

Tafel II.

Cyclus und Jahr	1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond	Cyclus und Jahr	1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond
II 0	43 823	853	883	912	942	971	0̄00	0̄29	0̄59	0̄88	1̄18	1̄48	III 0	65 735	765	794	823	853	882	911	941	971	0̄00	0̄30	0̄60
1	44 177	207	237	267	296	326	355	384	414	443	472	502	1	66 090	119	149	178	208	:::	295	325	354	384	414	444
2	532	561	:::	650	680	709	739	768	798	827	856	886	2	473	503	533	562	592	621	650	679	709	738	768	798
3	915	945	975	0̄04	0̄34	0̄64	0̄93	1̄23	1̄52	1̄82	2̄11	2̄41	3	827	857	887	917	946	975	0̄05	0̄34	0̄63	0̄93	1̄22	1̄52
4	45 270	299	329	358	388	418	:::	507	536	566	595	625	4	67 182	211	241	271	:::	359	389	418	448	477	506	536
5	654	683	713	742	772	801	831	861	890	920	950	979	5	565	595	625	654	684	714	743	773	802	832	861	890
6	46 009	038	068	097	126	156	185	215	244	274	304	334	6	920	949	979	0̄08	0̄38	0̄68	0̄97	1̄27	1̄57	1̄86	2̄16	2̄45
7	363	393	422	452	:::	540	569	598	628	658	688	717	7	68 275	304	:::	392	422	451	481	511	540	570	600	629
8	747	777	806	836	865	894	923	953	982	0̄12	0̄42	0̄71	8	659	688	717	747	776	806	835	865	894	924	954	984
9	47 101	131	161	190	220	249	278	307	337	366	396	425	9	69 013	043	072	102	131	160	189	219	248	278	308	338
10	455	485	515	:::	603	633	662	692	721	750	780	809	10	367	:::	456	486	515	544	573	603	632	662	692	721
11	839	869	898	928	958	987	0̄17	0̄46	0̄76	1̄05	1̄34	1̄64	11	751	781	811	840	869	899	928	957	987	0̄16	0̄46	0̄75
12	48 193	223	253	282	312	341	371	401	:::	489	518	548	12	70 105	135	165	194	224	:::	312	341	371	400	430	459
13	577	607	636	666	695	725	755	784	814	844	873	903	13	489	519	548	578	608	637	667	696	726	755	784	814
14	932	961	991	0̄20	0̄50	0̄79	1̄09	1̄38	1̄68	1̄98	2̄28	2̄57	14	843	873	902	932	962	991	0̄21	0̄51	0̄80	1̄10	1̄39	1̄68
15	49 287	316	345	375	404	:::	493	522	552	582	611	641	15	71 198	227	257	:::	345	375	405	434	464	494	523	553
16	671	700	730	759	788	817	847	876	906	936	965	995	16	582	611	641	670	700	729	759	788	818	848	878	907
17	50 025	055	084	114	143	172	201	231	260	290	319	349	17	937	966	995	0̄25	0̄54	0̄83	1̄13	1̄42	1̄72	2̄02	2̄32	2̄61
18	379	409	438	468	:::	556	585	615	644	674	703	733	18	72 291	321	:::	409	438	467	497	526	556	586	615	645
19	763	793	822	852	881	911	940	970	999	0̄28	0̄58	0̄87	19	675	705	734	764	793	822	851	881	910	940	969	999
20	51 117	147	176	206	236	265	295	324	354	383	412	442	20	73 029	059	088	118	147	177	:::	265	294	324	353	383
21	471	:::	560	590	619	649	678	708	738	767	796	826	21	413	443	472	502	531	561	590	619	649	678	708	737
22	855	885	914	944	973	0̄03	0̄33	0̄62	0̄92	1̄21	1̄51	1̄81	22	767	797	826	856	886	915	945	974	0̄03	0̄33	0̄62	0̄92
23	52 210	239	269	298	328	357	:::	446	476	505	535	565	23	74 121	151	180	210	:::	299	328	358	387	417	446	476
24	594	623	653	682	712	741	770	800	830	859	889	919	24	505	535	564	594	623	653	683	712	742	771	801	830
25	949	978	0̄08	0̄37	0̄66	0̄95	1̄25	1̄54	1̄84	2̄13	2̄43	2̄73	25	860	889	919	948	978	0̄07	0̄37	0̄66	0̄96	1̄26	1̄55	1̄85
26	53 303	332	362	392	:::	479	509	538	568	597	627	657	26	75 215	244	273	:::	361	391	420	450	480	509	539	569
27	687	716	746	775	805	834	863	893	922	952	981	0̄11	27	599	628	657	687	716	745	775	804	834	863	893	923
28	54 041	070	100	130	159	189	218	247	277	306	336	365	28	953	982	0̄12	0̄41	0̄71	1̄00	1̄29	1̄59	:::	2̄47	2̄77	3̄07
29	395	424	:::	513	543	573	602	631	661	690	720	749	29	76 337	366	396	425	455	484	513	543	572	602	631	661
30	779	808	838	867	897	927	956	986	0̄15	0̄45	0̄74	1̄04	30	691	720	750	780	809	839	868	897	927	956	986	0̄15
31	55 133	163	192	222	251	281	310	340	370	:::	458	488	31	77 045	074	104	134	163	:::	252	281	311	340	370	399
32	517	547	576	606	635	664	694	724	753	783	813	842	32	429	458	488	517	547	577	606	636	665	695	724	754
33	872	901	931	960	989	0̄19	0̄48	0̄78	1̄07	1̄37	1̄67	1̄97	33	783	813	842	872	901	931	960	990	0̄20	0̄49	0̄79	1̄08
34	56 226	256	285	315	344	:::	432	462	491	521	551	581	34	78 138	167	197	:::	285	314	344	374	403	433	463	492
35	610	640	669	699	728	757	787	816	846	875	905	935	35	522	551	581	610	639	669	698	728	757	787	817	847
36	964	994	0̄24	0̄53	0̄83	1̄12	1̄41	1̄71	2̄00	2̄30	2̄59	2̄89	36	876	906	935	965	994	0̄23	0̄53	0̄82	1̄12	1̄41	1̄71	2̄01
37	57 318	348	378	408	:::	496	525	555	584	614	643	673	37	79 231	260	:::	349	378	407	437	466	496	525	555	585
38	702	732	762	791	821	850	880	909	939	968	998	0̄27	38	614	644	674	703	733	762	791	821	850	880	909	939
39	58 057	086	116	145	175	205	234	264	293	323	352	382	39	968	998	0̄28	0̄58	0̄87	1̄17	:::	2̄05	2̄34	2̄64	2̄93	3̄23
40	411	441	:::	529	559	588	618	648	677	707	736	766	40	80 352	382	412	441	471	500	530	559	589	618	648	677
41	795	825	854	884	913	942	972	0̄02	0̄31	0̄61	0̄91	1̄20	41	707	736	766	795	825	855	884	914	943	973	0̄02	0̄32
42	59 150	179	209	238	267	297	:::	385	415	445	475	504	42	81 061	091	120	150	:::	238	268	297	327	357	386	416
43	534	563	593	622	651	681	710	740	769	799	828	858	43	445	475	504	533	563	592	622	651	681	711	741	770
44	888	918	947	977	0̄06	0̄36	0̄65	0̄94	1̄23	1̄53	1̄83	2̄12	44	800	829	859	888	917	947	976	0̄06	0̄35	0̄65	0̄95	1̄24
45	60 242	272	302	331	:::	419	449	478	508	537	567	596	45	82 154	184	213	:::	301	331	360	389	419	449	478	508
46	626	656	685	715	745	774	803	833	862	892	921	951	46	538	568	597	627	656	685	715	744	773	803	833	862
47	980	0̄10	0̄39	0̄69	0̄99	1̄28	1̄58	1̄87	2̄17	2̄46	2̄76	3̄05	47	892	922	952	981	0̄11	0̄40	0̄69	:::	1̄57	1̄87	2̄16	2̄46
48	61 335	364	394	:::	482	512	542	571	601	630	660	689	48	83 276	306	335	365	395	424	453	483	512	542	571	600
49	719	748	778	807	836	866	896	925	955	985	0̄14	0̄44	49	630	660	689	719	749	778	808	837	867	896	926	955
50	62 073	103	132	161	191	220	250	279	309	339	369	398	50	985	0̄14	0̄44	0̄73	1̄03	1̄32	:::	2̄21	2̄51	2̄80	3̄10	3̄39
51	428	:::	516	545	575	604	634	663	693	722	752	782	51	84 369	398	427	457	486	516	546	575	605	635	664	694
52	812	841	871	900	930	959	988	0̄17	0̄47	0̄77	1̄06	1̄36	52	723	753	782	811	841	870	900	929	959	989	0̄18	0̄48
53	63 166	196	225	255	284	:::	372	401	431	460	490	520	53	85 078	107	137	166	:::	254	284	313	343	372	402	432
54	550	579	609	639	668	697	727	756	785	815	844	874	54	462	491	521	550	579	609	638	667	697	727	756	786
55	904	933	963	993	0̄22	0̄52	0̄81	1̄11	1̄40	1̄70	1̄99	2̄28	55	816	846	875	905	934	963	993	0̄22	0̄51	0̄81	1̄10	1̄40
56	64 258	288	317	:::	406	436	465	495	524	554	583	613	56	86 170	200	:::	289	318	347	377	406	435	465	494	524
57	642	671	701	731	760	790	819	849	879	908	938	967	57	554	583	613	643	672	702	731	761	790	820	849	878
58	997	0̄26	0̄55	0̄85	1̄14	1̄44	1̄73	2̄03	2̄33	2̄63	2̄92	3̄22	58	908	938	967	997	0̄26	0̄56	0̄86	:::	1̄74	2̄04	2̄33	2̄62
59	65 351	:::	439	469	498	528	557	587	617	646	676	706	59	87 292	321	351	381	410	440	469	499	529	558	588	617

Chinesisches Lunisolarjahr.

Tafel II.

Cyclus und Jahr	1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond
IV 0	87 047	076	705	735	764	794	823	853	883	912	942	972
1	88 001	031	060	089	[illegible]	178	207	237	267	296	326	356
2	385	415	444	474	503	532	561	591	621	650	680	710
3	740	769	799	828	857	887	916	945	975	004	034	064
4	89 094	123	153	[illegible]	241	271	300	329	359	388	418	448
5	477	507	537	566	596	625	655	684	713	743	772	802
6	831	861	891	921	950	980	009	039	068	[illegible]	156	186
7	90 215	245	275	304	334	364	393	423	452	482	511	540
8	570	599	629	658	688	718	747	777	806	836	866	895
9	925	954	983	013	042	[illegible]	131	161	190	220	250	279
10	91 309	338	367	397	426	456	485	515	544	574	604	634
11	663	693	722	751	781	810	839	869	898	928	958	988
12	92 017	047	077	106	[illegible]	194	223	253	282	312	342	371
13	401	431	461	490	519	549	578	607	637	666	696	725
14	755	785	815	844	874	903	933	962	991	021	050	080
15	93 109	139	[illegible]	228	258	287	317	346	375	404	434	464
16	493	523	552	582	612	641	671	701	730	760	789	818
17	848	877	907	936	966	995	[illegible]	084	114	144	173	203
18	94 232	261	291	320	350	379	409	438	468	498	527	557
19	587	616	645	675	704	733	763	792	822	852	882	911
20	941	971	000	029	[illegible]	117	147	176	206	236	265	295
21	95 325	355	384	413	443	472	501	531	560	590	619	649
22	679	709	738	768	797	827	856	885	915	944	974	003
23	96 033	063	092	[illegible]	181	211	240	269	299	328	358	387
24	417	447	476	506	536	565	595	624	653	683	712	742
25	771	801	830	860	890	919	949	978	008	037	067	096
26	97 126	[illegible]	214	244	273	303	332	362	392	421	451	480
27	510	539	569	598	628	657	687	716	746	776	805	835
28	865	894	923	953	982	[illegible]	070	100	130	159	189	219
29	98 249	278	307	337	366	395	425	454	484	513	543	573
30	603	632	662	691	721	750	779	809	838	868	897	927
31	957	987	016	046	[illegible]	134	163	193	222	252	281	311
32	99 341	370	400	430	459	489	518	547	577	606	636	665
33	695	724	754	784	813	843	872	902	931	961	990	020
34	100 049	079	[illegible]	167	197	227	256	286	315	345	374	404
35	433	463	492	522	551	581	610	640	670	699	729	758
36	788	817	847	876	905	935	964	[illegible]	053	083	113	142
37	101 172	201	231	260	289	319	348	378	407	437	467	497
38	526	556	585	615	644	673	703	732	762	791	821	851
39	881	910	940	969	[illegible]	057	087	116	145	175	205	234
40	102 264	294	324	353	383	412	441	471	500	529	559	589
41	618	648	678	707	737	767	796	825	855	884	914	943
42	973	002	032	[illegible]	121	150	180	209	239	268	298	327
43	103 357	386	416	445	475	504	534	564	593	623	652	682
44	711	741	770	799	829	859	888	918	947	977	007	036
45	104 066	[illegible]	154	183	213	242	272	301	331	361	391	420
46	450	479	509	538	567	597	626	656	685	715	745	775
47	804	834	863	893	922	[illegible]	010	039	069	099	128	158
48	105 188	218	247	277	306	335	365	394	423	453	483	512
49	542	572	602	631	661	690	719	749	778	807	837	866
50	896	926	956	985	[illegible]	074	103	133	162	191	221	250
51	106 280	310	339	369	399	428	458	487	517	546	576	605
52	635	664	694	723	753	782	812	842	871	901	930	960
53	989	[illegible]	077	107	136	166	196	225	255	285	314	344
54	107 373	403	432	461	491	520	550	579	609	639	668	698
55	728	757	787	816	845	875	[illegible]	963	993	022	052	082
56	108 112	141	171	200	229	259	288	317	347	376	406	436
57	466	496	525	555	584	613	643	672	701	731	760	790
58	820	850	879	909	[illegible]	997	027	056	085	115	144	174
59	109 204	233	263	293	322	352	381	411	440	469	499	528

Cyclus und Jahr	1. Mond	2. Mond	3. Mond	4. Mond	5. Mond	6. Mond	7. Mond	8. Mond	9. Mond	10. Mond	11. Mond	12. Mond
V 0	109 558	587	617	647	676	706	736	765	795	824	854	884
1	913	943	972	[illegible]	061	091	120	150	179	209	238	267
2	110 297	326	355	385	414	444	473	503	533	562	592	622
3	651	681	710	739	769	798	828	857	887	916	946	976
4	111 006	[illegible]	094	123	153	182	211	241	270	300	330	360
5	390	419	449	478	507	537	566	595	625	654	684	714
6	744	773	803	833	862	[illegible]	950	979	009	038	068	098
7	112 127	157	187	216	246	275	305	334	363	393	422	452
8	481	511	541	571	600	630	659	689	718	747	777	806
9	836	865	895	925	[illegible]	013	043	073	102	132	161	190
10	113 220	249	279	308	338	368	397	427	456	486	516	545
11	575	604	633	663	692	722	751	781	811	840	870	900
12	929	959	[illegible]	047	076	105	135	165	194	224	254	284
13	114 313	343	372	401	431	460	489	519	548	578	608	638
14	667	697	727	756	785	815	[illegible]	903	932	962	992	021
15	115 051	081	111	140	169	199	228	257	287	316	346	375
16	405	435	465	494	524	553	583	612	641	671	700	730
17	759	789	819	848	878	[illegible]	907	996	025	055	084	114
18	116 143	173	202	232	262	291	321	350	380	409	439	468
19	498	527	557	586	616	645	675	705	734	764	793	823
20	852	882	911	[illegible]	000	029	059	088	118	148	177	207
21	117 237	266	295	325	354	383	413	442	472	502	532	561
22	591	621	650	679	709	738	767	797	826	856	886	915
23	945	[illegible]	034	063	093	122	151	181	210	240	269	299
24	118 329	359	388	418	447	477	506	535	565	594	624	653
25	683	713	742	772	802	831	[illegible]	919	949	978	008	037
26	119 067	096	126	156	185	215	245	274	303	333	362	392
27	421	451	480	510	540	569	599	628	658	687	717	746
28	776	805	835	864	[illegible]	953	982	012	042	071	101	130
29	120 160	189	219	248	277	307	336	366	396	426	455	485
30	514	544	573	603	632	661	691	720	750	780	809	839
31	869	898	[illegible]	987	016	045	075	104	134	163	193	223
32	121 253	282	312	341	371	400	429	459	488	518	547	577
33	607	637	666	696	725	755	784	[illegible]	872	902	931	961

Die Zahlen der Tafel II geben nur mit der Zahl für LXXII 1 aus Tafel I verbunden absolut richtige Daten, für den übrigen Zeitraum ist eine vollständig scharfe Reduction nicht möglich, doch kann die Abweichung nur einen, höchstens zwei Tage betragen. Falls also der cyclische Tag gegeben ist, so lässt sich dann das Datum scharf bestimmen. Nur sehr nahe bei einem Schaltmonate kann der Unterschied eines Tages eine Verschiebung des Schaltmonates mit sich bringen. Es wäre dann zweifelhaft, in welchem Sinne man die etwa 30tägige Differenz anzubringen hat. Dies entscheidet sich sofort durch folgende Regel: Zeigt sich zwischen dem gefundenen Datum und dem cyclischen Tage eine Differenz von etwa 30 Tagen so ist diese Differenz zum julianischen Tage zu addiren, wenn man sich knapp vor, davon zu subtrahiren, wenn man sich knapp nach einem Schaltmonate befindet. Wie die cyclischen Tage der Sexagesimalwoche mit den Resten der Tageszahl der julianischen Periode durch 60 zusammenhängen, zeigt die folgende Tabelle:

Rest durch 60	Cyclischer Tag	Rest durch 60	Cyclischer Tag	Rest durch 60	Cyclischer Tag	Rest durch 60	Cyclischer Tag
0	kuei-tscheu	15	wu-tschen	30	kuei-wei	45	wu sju
1	kja-jin	16	ki szy	31	kja schen	46	ki-hai
2	ji-mao	17	keng wu	32	ji-jeu	47	kêng-tszy
3	ping tschen	18	sin-wei	33	ping-sju	48	sin-tscheu
4	ting-szy	19	shen-schen	34	ting-hai	49	shen-jin
5	wu wu	20	kuei-jeu	35	wu-tszy	50	kuei-mao
6	ki-wei	21	kja-sju	36	ki-tscheu	51	kja-tschen
7	kêng-schen	22	ji hai	37	keng-jin	52	ji-szy
8	sin jeu	23	ping tszy	38	sin-mao	53	ping wu
9	shen-sju	24	ting tscheu	39	shen-tschen	54	ting wei
10	kuei-hai	25	wu jin	40	kuei-szy	55	wu schen
11	kja tszy	26	ki-mao	41	kja-wu	56	ki-jeu
12	ji-tscheu	27	keng tschen	42	ji-wei	57	keng sju
13	ping jin	28	sin szy	43	ping-schen	58	sin hai
14	ting mao	29	shen-wu	44	ting jeu	59	shen-tszy

Verschiebung des Jahresanfangs.

Es entsprechen die Monate unter den: Hja	Schang	Tschou	Tsin*)	Den jetzigen Monaten (seit Wu d. Dyn. Han)
1	2	3	4	1
2	3	4	5	2
3	4	5	6	3
4	5	6	7	4
5	6	7	8	5
6	7	8	9	6
7	8	9	10	7
8	9	10	11	8
9	10	11	12	9
10	11	12	1	10
11	12	1	2	11
12	1	2	3	12

*) Theilweise auch unter den Han.

Lunisolarjahr der Griechen.

Die Epoche dieser Zeitrechnung oder der erste Tag des ersten Jahres der ersten Olympiade entspricht dem Tage 1438 178 der julianischen Periode.

Die Jahre dieser Zeitrechnung sind Lunisolarjahre von 354 oder 355 und im Schaltjahre 383 oder 384 Tagen. Die Einschaltung war aber ziemlich schwankend bis zur Einführung des 19jährigen metonischen Cyclus Olympiade 87 I, so dass für Daten vor dieser Zeit eine völlig genaue Reduction nicht möglich ist und das erhaltene Datum mit einer Unsicherheit von einem Monate behaftet bleibt. Olympiade 112 III wurde der Kallippische 76jährige Cyclus an Stelle des Metonischen 19jährigen eingeführt. Beide Cyclen sind in der Form hier angenommen, in welcher Ideler sie anordnet.

Es wird nicht in einzelnen Jahren seit der Epoche gezählt, sondern in vierjährigen Cyclen, Olympiaden genannt, und ausserdem wird angegeben, das wie vielte Jahr der laufenden Olympiade das vorgelegte ist. Man findet aber doch zuweilen direct Jahre der Olympiaden angegeben, es ist dann das n^{te} Jahr der N^{ten} Olympiade $=$ dem $4N + n - 4$ Jahre der Olympiaden, und umgekehrt ist das m^{te} Jahr der Olympiaden $=$ dem $\left(\frac{m}{4}\right)_R$ Jahr der $\left(\frac{m+4}{4}\right)_E$ Olympiade. Ferner findet man zuweilen Jahre seit Meton, deren erstes Jahr also 87 I ist; es ist daher das n^{te} Jahr Metons $=$ dem $\left(\frac{n}{4}\right)_R$ Jahr der $87 + \left(\frac{n}{4}\right)_E$ Olympiade. Endlich ist das m^{te} Jahr der n^{ten} Kallippischen Periode $=$ dem $\left(\frac{m+2}{4}\right)_R$ Jahr der $93 + 19n + \left(\frac{m+2}{4}\right)_E$ Olympiade.

Wegen der eigenthümlichen Olympiadenrechnung der Kirchenväter und Chronographen des Orients vergl. pag. 32.

Das Jahr wurde in 12 Monate getheilt, zu denen im Schaltjahre ein zweiter Poseideon hinzukam. Diese Monate sind:

1. Hekatombäon.	4. Pyanepsion.	7. Gamelion.	10. Munychion.
2. Metageitnion.	5. Mämakterion.	8. Anthesterion.	11. Thargelion.
3. Boëdromion.	6. Poseideon.	9. Elaphebolion.	12. Skirophorion.
	Poseideon II (im Schaltjahre).		

Der Monat zerfiel in drei Decaden und die einzelnen Tage des Monates wurden gezählt wie folgt:

1. Νουμηνία.	6. Ἕκτη.	11. Πρώτη.	16. Ἕκτη.	21. Πρώτη.	26. Ἕκτη.		
2. Δευτέρα.	7. Ἑβδόμη.	12. Δευτέρα.	17. Ἑβδόμη.	22. Δευτέρα.	27. Ἑβδόμη.		
3. Τρίτη.	8. Ὀγδόη.	13. Τρίτη.	18. Ὀγδόη.	23. Τρίτη.	28. Ὀγδόη.		
4. Τετάρτη.	9. Ἐννάτη.	14. Τετάρτη.	19. Ἐννάτη.	24. Τετάρτη.	29. Ἐννάτη.		
5. Πέμπτη.	10. Δεκάτη.	15. Πέμπτη.	20. Δεκάτη.	25. Πέμπτη.	30. Ἕνη καὶ νέα.		
Ἱσταμένου oder ἀρχομένου μηνός.		Μεσοῦντος μηνός oder ἐπὶ δέκα.		Φθίνοντος μηνός.			

Die Tage der letzten Decade wurden häufig in verkehrter Ordnung gezählt und zwar:

21. Δεκάτη.	23. Ὀγδόη.	25. Ἕκτη.	26. Πέμπτη.	28. Τρίτη.	30. Ἕνη καὶ νέα.
22. Ἐννάτη.	24. Ἑβδόμη.		27. Τετάρτη.	29. Δευτέρα.	
			Φθίνοντος μηνός.		

Wenn der Monat nur 29 Tage hatte, wird der 29. Ἕνη καὶ νέα und die Tage der letzten Decade verschieben sich, so dass der 21. Ἐννάτη statt Δεκάτη heisst. Der Tag begann mit Sonnenuntergang.

Festtage der Griechen (nach Boyer).

Hekatombäon.
1. Neomenie, Hekate, Eisiterien.
3. Athene.
5. Sieg bei Leuktra.
7. Geburt Apollos, Konnidäen.
8. Poseidon und Theseus.
11. Olympische Spiele.
12. Kronosfest.
14. Die kleinen Panathenäen.
16. Metökien oder Synökien.
20. Theoxenien.
28. Die grossen Panathenäen.
29. Androgeos Tod.

Metageitnion.
1. Neomenie, Hekate, Apollo.
2. Eumenidenopfer.
7. Apollo.
8. Poseidon und Theseus.

Boëdromion.
1. Neomenie, Hekate, Apollo.
4. Sieg bei Platää, Eleutherien.
6. Sieg bei Marathon.
7. Apollo und Pan.
8. Poseidon und Theseus.
12. Charisterien.
14. Hahnenkampf. Schlacht bei Salamis.
15. Versammlung der Eingeweihten.
16. Procession zum Meere.
17. Fasttag.
18. Kalathosprocession.
19. Lampadophorien.
20. Bacchos.
21. Rückkehr der Eingeweihten.
22. Epidaurien.
23. Plemochoen.
24. Eleusinische Spiele.

(15.–24.: Eleusinische Mysterien.)

25. Sieg bei Arbella.
26. Fest der Aglauros.

Pyanepsion.
1. Neomenie, Hekate, Weinlese.
7. Pyanepsien, Apollo, Artemis.
8. Poseidon und Theseus.
11. Stenien.
14. Thesmophorienanfang.
15. Zweiter Tag.
16. Fasttag der Frauen.
17. Zemia Sühnopfer.
18. Diogma letzter Festtag.
20., 21. Pallas. Volksversammlung Beotien.
22. Dorpia, 23. Anarrysis, 24. Koureotis: Apaturien, Bacchosfest.
25. Ares.
29. Chalkeien, Hephaistos, Athene.

Mämakterion.
1. Neomenie, Hekate, Bacchos.
2. Theseusopfer.
7. Apollo.
8. Poseidon und Theseus.
15. Saatfest, Demeter.
16. Die Gefallenen von Platäa, Nekysien.
20. Mämakterien, Zeus.

Poseideon.
1. Neomenie, Hekate.
7. Apollo.
8. Poseidon und Theseus, Poseideien.
9. Windefest.
28., 29., 30.: Dionysosfest am Lande.

Poseideon II.
1. Neomenie.
8. Poseidon und Theseus.

Gamelion.
1. Neomenie, Hekate.
7. Apollo.
8. Poseidon und Theseus.
20. Bacchosfest.
29. Pluton und Persephone.

Anthesterion.
1. Neomenie, Hydrophorien.
7. Apollo.
8. Poseidon und Theseus.
11. Pithoigia, 12., 13.: Anthesterien, Dionysosfest.
21. Diasien, Zeus Meilichios.
27., 28., 29. Kleine Eleusinische Mysterien.

Elaphebolion.
1. Neomenie, Hekate.
7. Apollo.
8. Poseidon und Theseus, Asclepieien.
11. Bacchos, 12. Phallos, 13.: Dionysosfest in der Stadt.
14. Pandien, Zeusfest.
15. Kronien.

Munychion.
1. Neomenie, Hekate.
6. Delphinien, Apollofest.
7. Geburt Apollos.
8. Poseidon und Theseus.
16. Munichien, Artemisfest.
19. Reiterdiasien, Zeusfestzug.
29. Herakleien, Heraklesfest.

Thargelion.
1. Neomenie, Hekate.
6. Geburt Artemis', 7. Geburt Apollo's: Thargelien.
8. Poseidon und Theseus.
10. Delien.
19. Kallyntherien.
20. Bendideien, Artemisfest.
25. Plynterien, Athenefest.

Skirophorion.
1. Neomenie, Hekate.
7. Apollo.
8. Poseidon und Theseus.
12. Skirophorien.
14. Diipolien oder Bouphonien.
20. Adonien.
25. Horäen.
28. Herakleien.
30. Zeus Soter.

Von Einigen wird der Mämakterion vor den Pyanepsion gesetzt.

Lunisolarjahr der Griechen.

Tafel I a.
Vor Meton (genähert).

Olympiade und Jahr	
1 I	1438 177
20 I	1465 936
39 I	1493 695
58 I	1521 454
77 I	1549 213

Tafel I b.
Metonischer Cyclus.

Olympiade und Jahr	
87 I	1563 832
91 IV	1570 772
96 III	1577 712
101 II	1584 652
106 I	1591 592
110 IV	1598 532
115 III	1605 472
120 II	1612 412
125 I	1619 352

Tafel I c.
Kallippischer Cyclus.

Olympiade und Jahr		Olympiade und Jahr		Olympiade und Jahr		Olympiade und Jahr	
112 III	1601 069	283 III	1850 900	454 III	2100 731	625 III	2350 562
131 III	1628 828	302 III	1878 659	473 III	2128 490	644 III	2378 321
150 III	1656 587	321 III	1906 418	492 III	2156 249	663 III	2406 080
169 III	1684 346	340 III	1934 177	511 III	2184 008	682 III	2433 839
188 III	1712 105	359 III	1961 936	530 III	2211 767	701 III	2461 598
207 III	1739 864	378 III	1989 695	549 III	2239 526	720 III	2489 357
226 III	1767 623	397 III	2017 454	568 III	2267 285	739 III	2517 116
245 III	1795 382	416 III	2045 213	587 III	2295 044	758 III	2544 875
264 III	1823 141	435 III	2072 972	606 III	2322 803	777 III	2572 634

Tafel II.

Olympiade und Jahr	1 Hekatombäon	2 Metageitnion	3 Boëdromion	4 Pyanepsion	5 Maimakterion	6 Poseideon I.	Poseideon II.	7 Gamelion	8 Anthesterion	9 Elaphebolion	10 Munychion	11 Thargelion	12 Skirophorion
0 .	000	030	060	089	119	148		178	207	237	266	296	325
0 I	355	384	414	443	473	502		532	562	591	621	650	680
0 II	709	739	768	798	827	857	886	916	945	975	005	034	064
0 III	1 093	123	152	182	211	241		270	300	329	359	388	418
1 .	447	477	507	536	566	595	625	654	684	713	743	772	802
1 I	831	861	890	920	950	979		009	038	068	097	127	156
1 II	2 186	215	245	274	304	333		363	392	422	452	481	511
1 III	540	570	599	629	658	688	717	747	776	806	835	865	895
2 .	924	954	983	013	042	072		101	131	160	190	219	249
2 I	3 278	308	337	367	397	426		456	485	515	544	574	603
2 II	633	662	692	721	751	780	810	840	869	899	928	958	987
2 III	4 017	046	076	105	135	164		194	223	253	282	312	342
3 .	371	401	430	460	489	519	548	578	607	637	666	696	725
3 I	755	785	814	844	873	903		932	962	991	021	050	080
3 II	5 109	139	168	198	227	257		287	316	346	375	405	434
3 III	464	493	523	552	582	611	641	670	700	730	759	789	818
4 .	848	877	907	936	966	995		025	054	084	113	143	172
4 I	6 202	232	261	291	320	350		379	409	438	468	497	527
4 II	556	586	615	645	675	704	734	763	793	822	852	881	911
4 III	940	970	999	029	058	088		117	147	177	206	236	265
5 .	7 295	324	354	383	413	442		472	501	531	560	590	620
5 I	649	679	708	738	767	797	826	856	885	915	944	974	003
5 II	8 033	062	092	122	151	181		210	240	269	299	328	358
5 III	387	417	446	476	505	535	565	594	624	653	683	712	742
6 .	771	801	830	860	889	919		948	978	007	037	067	096
6 I	9 126	155	185	214	244	273		303	332	362	391	421	450
6 II	480	510	539	569	598	628	657	687	716	746	775	805	834
6 III	864	893	923	952	982	012		041	071	100	130	159	189
7 .	10 218	248	277	307	336	366		395	425	455	484	514	543
7 I	573	602	632	661	691	720	750	779	809	838	868	897	927
7 II	957	986	016	045	075	104		134	163	193	222	252	281
7 III	11 311	340	370	400	429	459	488	518	547	577	606	636	665
8 .	695	724	754	783	813	842		872	902	931	961	990	020
8 I	12 049	079	108	138	167	197		226	256	285	315	345	374
8 II	404	433	463	492	522	551	581	610	640	669	699	728	758
8 III	787	817	847	876	906	935		965	994	024	053	083	112
9 .	13 142	171	201	230	260	290		319	349	378	408	437	467
9 I	496	526	555	585	614	644	673	703	732	762	792	821	851
9 II	13 880	910	939	969	998	028		057	087	116	146	175	205
9 III	14 235	264	294	323	353	382		412	441	471	500	530	559
10 .	589	618	648	677	707	737	766	796	825	855	884	914	943
10 I	973	002	032	061	091	120		150	180	209	239	268	298
10 II	15 327	357	386	416	445	475	504	534	563	593	622	652	682
10 III	711	741	770	800	829	859		888	918	947	977	006	036
11 .	16 065	095	125	154	184	213		243	272	302	331	361	390
11 I	420	449	479	508	538	567	597	627	656	686	715	745	774
11 II	804	833	863	892	922	951		981	010	040	070	099	129
11 III	17 158	188	217	247	276	306		335	365	394	424	453	483
12 .	512	542	572	601	631	660	690	719	749	778	808	837	867
12 I	896	926	955	985	015	044		074	103	133	162	192	221
12 II	18 251	280	310	339	369	398	428	457	487	517	546	576	605
12 III	635	664	694	723	753	782		812	841	871	900	930	960
13 .	989	019	048	078	107	137		166	196	225	255	284	314
13 I	19 343	373	402	432	462	491	521	550	580	609	639	668	698
13 II	727	757	786	816	845	875		905	934	964	993	023	052
13 III	20 082	111	141	170	200	229		259	288	318	347	377	407
14 .	436	466	495	525	554	584	613	643	672	702	731	761	790
14 I	820	850	879	909	938	968		997	027	056	086	115	145
14 II	21 174	204	233	263	292	322		352	381	411	440	470	499
14 III	529	558	588	617	647	676	706	735	765	795	824	854	883
15 .	913	942	972	001	031	060		090	119	149	178	208	237
15 I	22 267	297	326	356	385	415	444	474	503	533	562	592	621
15 II	651	680	710	740	769	799		828	858	887	917	946	976
15 III	23 005	035	064	094	123	153		182	212	242	271	301	330
16 .	360	389	419	448	478	507	537	566	596	625	655	685	714
16 I	744	773	803	832	862	891		921	950	980	009	039	068
16 II	24 098	127	157	187	216	246		275	305	334	364	393	423
16 III	452	482	511	541	570	600	630	659	689	718	748	777	807
17 .	836	866	895	925	954	984		013	043	072	102	132	161
17 I	25 191	220	250	279	309	338	368	397	427	456	486	515	545
17 II	575	604	634	663	693	722		752	781	811	840	870	899
17 III	929	958	988	017	047	077		106	136	165	195	224	254
18 .	26 283	313	342	372	401	431	460	490	520	549	579	608	638
18 I	667	697	726	756	785	815		844	874	903	933	962	992
18 II	27 022	051	081	110	140	169		199	228	258	287	317	346
18 III	376	405	435	464	494	523	553	582	612	641	671	700	730

Mondjahr der Araber und Türken.

(Aera der Hedschra.)

Die Epoche dieser Aera oder der 1. Moharrem des Jahres 1 der Hedschra entspricht nach dem Volkskalender dem Tage 1948 440 der julianischen Periode (Tafel I a), nach den arabischen Astronomen aber dem Tage 1948 439 der julianischen Periode (Tafel I b). Man hat also wohl zu beachten, ob I a oder I b zu benützen ist. Die Jahre dieser Zeitrechnung sind Mondjahre von 354 oder 355 Tagen. Schaltjahre sind im 30jährigen Cyclus nach Einigen das 2., 5., 7., 10., 13., 15., 18., 21., 24., 26 und 29. (Tafel II α), nach Anderen das 2., 5., 7., 10., 13., 16., 18., 21., 24., 26. und 29. (Tafel II β). Es tritt also nur im Jahre 16 der Schaltperiode ein Unterschied auf. Für die gewöhnliche Zeitrechnung der Türken ist stets I a und II α zu benützen. Man muss also wissen, wie ein Schriftsteller, dem ein Datum entnommen ist, zählt, um dann entweder I a und II α, oder I a und II β, oder I b und II α oder endlich I b und II β zu benützen. Sind Daten gegeben, welche sich nur auf den etwas schwankenden Volkskalender, besonders aus der Zeit vor der Einführung der cyclischen Rechnung beziehen, so bleibt man um ein bis zwei Tage unsicher und kann nur dann das Datum mit Sicherheit bestimmen, wenn zugleich der Wochentag gegeben ist. Das Jahr wird in 12 Monate, abwechselnd zu 30 und 29 Tagen getheilt und zwar:

1. Moharrem . . . . 30 Tage.	5. Dschemâdi el awwel . . . . 30 Tage.	9. Ramadân . . . . 30 Tage.
2. Safar . . . . 29 „	6. Dschemâdi el-accher . . . . 29 „	10. Schewâl . . . . 29 „
3. Rebî el awwel . . . . 30 „	7. Redscheb . . . . 30 „	11. Dsu 'l kade . . . . 30 „
4. Rebî el accher . . . . . . 29 „	8. Schabân . . . . 29 „	12. Dsu 'l hedsche . . 29 oder 30 „

Eine von den Jahren und Monaten unabhängige Zeiteinheit ist die siebentägige Woche, deren einzelne Tage folgende Namen haben: 1. jaum el-ahad, 2. jaum el-ithnain, 3. jaum el-thalâthâ, 4. jaum el-arbaâ, 5. jaum el-chamis, 6. jaum el-dschuma (früher arûbe), 7. jaum el-sebt. Diese Wochentage sind aus den Tageszahlen der julianischen Periode leicht abzuleiten; dividirt man die Tageszahl eines vorgelegten Datums durch 7, so bezeichnet der Rest 0 den jaum el ithnain ☾, 1 den jaum el-thalâthâ ♂, 2 den jaum el-arbaâ ☿, 3 den jaum el chamis ♃, 4 den jaum el-dschuma ♀, 5 den jaum el-sebt ♄ und 6 den jaum el-ahad ☉. Die Schaltjahre sind durch * bezeichnet, doch hat man bei der Reduction eines Datums darauf weiter keine Rücksicht zu nehmen, da alles schon in der Tafel selbst berücksichtigt ist. Der Tag wird mit Sonnenuntergang begonnen.

Festkalender der Mohammedaner.

Kldz.	1 / 8	2 / 9	3 / 10	4 / 11	5 / 12	6 / 13	7
Moharrem 30 Tage	1 a, 4 d, 10 b, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 c, 18 d, 25 d	1 a, 3 d, 10 b, 13 g, 14 g, 15 g, 16 c, 17 d, 24 d	1 a, 2 d, 9 d, 10 b, 13 g, 14 g, 15 g, 16 c, 23 d, 30 d	1 a, 8 d, 10 b, 13 g, 14 g, 15 g, 16 c, 22 d, 29 d	1 a, 7 d, 10 b, 13 g, 14 g, 15 g, 16 c, 21 d, 28 d	1 a, 6 d, 10 b, 13 g, 14 g, 15 g, 16 c, 20 d, 27 d	1 a, 5 d, 10 b, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 c, 19 d, 26 d
Safar 29 Tage	2 d, 9 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 23 d, 29 e	1 d, 8 d, 13 g, 14 g, 15 g, 22 d, 29 e	7 d, 13 g, 14 g, 15 g, 21 d, 28 d, 29 e	6 d, 13 g, 14 g, 15 g, 20 d, 27 d, 29 e	5 d, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 19 d, 26 d, 29 e	4 d, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 d, 25 d, 29 e	3 d, 10 d, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 24 d, 29 e
Rebî el awwel 30 Tage	1 d, 8 f, 11 h, 12 i, 13 g, 14 g, 15 g, 22 d, 23 k, 29 d	7 d, 8 f, 11 h, 12 i, 13 g, 14 g, 15 g, 21 d, 23 k, 28 d	6 d, 8 f, 11 h, 12 i, 13 g, 14 g, 15 g, 20 d, 23 k, 27 d	5 d, 8 f, 11 h, 12 i, 13 g, 14 g, 15 g, 19 d, 23 k, 26 d	4 d, 8 f, 11 h, 12 i, 13 g, 14 g, 15 g, 18 d, 23 k, 25 d	3 d, 8 f, 10 d, 11 h, 12 i, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 23 k, 24 d	2 d, 8 f, 9 d, 11 h, 12 i, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 23 k, 30 d
Rebî el-accher 29 Tg.	6 d, 13 g, 14 g, 15 g, 20 d, 27 d	5 d, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 19 d, 26 d	4 d, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 d, 25 d	3 d, 10 d, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 24 d	2 d, 9 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 23 d	1 d, 8 d, 13 g, 14 g, 15 g, 22 d, 29 d	7 d, 13 g, 14 g, 15 g, 21 d, 28 d
Dschemâdi el awwel 30 Tg.	5 d, 8 l, 12 d, 13 g, 14 g, 15 m, 19 d, 20 n, 26 d	4 d, 8 l, 11 d, 13 g, 14 g, 15 m, 18 d, 20 n, 25 d	3 d, 8 l, 10 d, 13 g, 14 g, 15 m, 17 d, 20 n, 24 d	2 d, 8 l, 9 d, 13 g, 14 g, 15 m, 16 d, 20 n, 23 d, 30 d	1 d, 8 l, 13 g, 14 g, 15 m, 20 n, 22 d, 29 d	7 d, 8 l, 13 g, 14 g, 15 m, 20 n, 21 d, 28 d	6 d, 8 l, 13 g, 14 g, 15 m, 20 n, 27 d
Dschemâdi el-accher 29 Tg.	1 o, 3 d, 9 p, 10 d, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 20 q, 24 d	1 o, 2 d, 9 p, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 20 q, 23 d	1 o, 8 d, 9 p, 13 g, 14 g, 15 g, 20 q, 22 d, 29 d	1 o, 7 d, 9 p, 13 g, 14 g, 15 g, 20 q, 21 d, 28 d	1 o, 6 d, 9 p, 13 g, 14 g, 15 g, 20 q, 27 d	1 o, 5 d, 9 p, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 19 d, 20 q, 26 d	1 o, 4 d, 9 p, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 d, 20 q, 25 d
Redscheb 30 Tage	1 r, 2 d, 4 s, 9 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 23 d, 28 t, 29 u, 30 d	1 r, 4 s, 8 d, 13 g, 14 g, 15 g, 22 d, 28 t, 29 u	1 r, 4 s, 7 d, 13 g, 14 g, 15 g, 21 d, 28 t, 29 u	1 r, 4 s, 6 d, 13 g, 14 g, 15 g, 20 d, 27 d, 28 t, 29 u	1 r, 4 s, 5 d, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 19 d, 26 d, 28 t, 29 u	1 r, 4 s, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 d, 25 d, 28 t, 29 u	1 r, 3 d, 4 s, 10 d, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 24 d, 28 t, 29 u
Schabân 29 Tage	3 v, 7 d, 13 g, 14 g, 15 w, 16 x, 21 d, 28 d	3 v, 6 d, 13 g, 14 g, 15 w, 16 x, 20 d, 27 d	3 v, 5 d, 12 d, 13 g, 14 g, 15 w, 16 x, 19 d, 26 d	3 v, 4 d, 11 d, 13 g, 14 g, 15 w, 16 x, 18 d, 25 d	3 v, 10 d, 13 g, 14 g, 15 w, 16 x, 17 d, 24 d	2 d, 3 v, 9 d, 13 g, 14 g, 15 w, 16 x, 23 d	1 d, 3 v, 8 d, 13 g, 14 g, 15 w, 16 x, 22 d, 29 d
Ramadân 30 Tage (Fastenmonat)	3 y, 4 z, 6 d, 7 α, 13 g, 14 g, 15 g, 18 β, 20 γ, 27 δ	3 y, 4 z, 5 d, 7 α, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 β, 19 d, 20 γ, 26 d, 27 δ	3 y, 4 z, 7 α, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 β, 20 γ, 25 d, 27 δ	3 y, 4 z, 7 α, 10 d, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 18 β, 20 γ, 24 d, 27 δ	2 d, 3 y, 4 z, 7 α, 9 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 18 β, 20 γ, 23 d, 27 δ, 30 d	1 d, 3 y, 4 z, 7 α, 8 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 β, 20 γ, 22 d, 27 δ, 29 d	3 y, 4 z, 7 α, 13 g, 14 g, 15 g, 18 β, 20 γ, 21 d, 27 δ, 28 d
Schewâl 29 Tage	1 ε, 2 ε, 3 ε, 4 d, 7 ζ, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 η, 18 d, 25 d	1 ε, 2 ε, 3 ε, 7 ζ, 10 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 η, 17 d, 24 d	1 ε, 2 ε, 3 ε, 7 ζ, 9 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 η, 23 d	1 ε, 2 ε, 3 ε, 7 ζ, 8 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 η, 22 d, 29 d	1 ε, 2 ε, 3 ε, 7 ζ, 13 g, 14 g, 15 g, 16 η, 21 d, 28 d	1 ε, 2 ε, 3 ε, 6 d, 7 ζ, 13 g, 14 g, 15 g, 16 η, 20 d, 27 d	1 ε, 2 ε, 3 ε, 5 d, 7 ζ, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 η, 19 d, 26 d
Dsu 'l kade 30 Tage	1 θ, 3 d, 4 λ, 5 μ, 7 ν, 10 d, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 24 d	1 θ, 2 d, 4 λ, 5 μ, 7 ν, 9 d, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 23 d, 30 d	1 θ, 4 λ, 5 μ, 7 ν, 8 d, 13 g, 14 g, 15 g, 22 d, 29 d	1 θ, 4 λ, 5 μ, 7 ν, 13 g, 14 g, 15 g, 21 d, 28 d	1 θ, 4 λ, 5 μ, 6 d, 7 ν, 13 g, 14 g, 15 g, 20 d, 27 d	1 θ, 4 λ, 5 μ, 7 ν, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 19 d, 26 d	1 θ, 4 λ, 5 μ, 7 ν, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 d, 25 d
Dsu 'l hedsche 29 oder 30 Tg.	1 d, 8 π, 10 ρ, 13 g, 14 g, 15 g, 18 σ, 22 τ, 25 φ, 29 d	7 d, 8 π, 10 ρ, 13 g, 14 g, 15 g, 18 σ, 21 d, 22 τ, 25 φ, 28 d	6 d, 8 π, 10 ρ, 13 g, 14 g, 15 g, 18 σ, 20 d, 22 τ, 25 φ, 27 d	5 d, 8 π, 10 ρ, 12 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 σ, 19 d, 22 τ, 25 φ, 26 d	4 d, 8 π, 10 ρ, 11 d, 13 g, 14 g, 15 g, 18 σ, 22 τ, 25 φ	3 d, 8 π, 10 ρ, 13 g, 14 g, 15 g, 17 d, 18 σ, 22 τ, 24 d, 25 φ	2 d, 8 π, 9 d, 10 ρ, 13 g, 14 g, 15 g, 16 d, 18 σ, 22 τ, 23 d, 25 φ

Im Kalender 7* (Schaltjahr) noch 30 d.

Die Kalenderzahl, mit welcher man den Kalender zu wählen hat, ist die Summe der betreffenden Kalenderzahlen aus I und II. In jedem Kalender sind nur die Daten der Jaum el dschuma's und Festtage angeführt und abgekürzt angesetzt, was für Feste es sind.

Erklärung der Abkürzungen.

- d Jaum el-dschuma.
- g Glücklicher Tag.
- a Neujahrstag.
- b Aschura (in Persien 10 Tage lang).
- c Jerusalem wird zur Kibla erklärt.
- e Trompetenfest (Fest der Wellen).
- f Medina wird zur Residenz erklärt.
- h Heilige Nacht.
- i Mevloud, Geburt des Mohammed.
- k Todestag Mohammed's.
- l Ali's Geburtstag.
- m Ali's Sterbetag.
- n Einnahme von Constantinopel.
- o Gabriel erscheint dem Profeten.
- p Geburtstag des Ebubeker.
- q Geburtstag Fatimas.
- r Bau der Arche Noa's.
- s Nacht der Geheimnisse.
- t Mohammed erhält das Profetenthum.
- u Nacht der Himmelfahrt.
- v Geburtstag Hussein's.
- w Nacht der Prüfung.
- x Mekka wird zur Kaaba erklärt.
- y Abraham erhält das Buch vom Himmel.
- z Der Koran wird der Welt gesandt.
- α Die Tora steigt vom Himmel nieder.
- β Evangelium Jesu wird der Welt gesandt.
- γ Niederlage vor Wien (Trauertag).
- δ Nacht der Allmacht.
- ε Grosser Beiram (das grösste Fest).
- ζ Todestag des Hamza.
- η Schlacht bei Ohud.
- θ Moses versprach, 30 Tage zu fasten.
- λ Die Siebenschläfer gingen in ihre Höhle.
- μ Abraham baut die Kaaba.
- ν Zug Moses durch den Nil.
- π Offenbarung der Stimme Gottes.
- ρ Kleiner Beiram.
- σ Fest des Teeches (nur in Persien).
- τ Friedensfest.
- φ Rückgabe von Ali's Ring.

Mondjahr der Araber und Türken.

(Aera der Hedschra.)

Tafel I a.

Nach dem arabisch-türkischen Volkskalender.

Jahr		Kal.	Jahr		Kal.	Jahr		Kal.
0	1948 085	6	630	2171 336	6	1260	2394 587	6
30	1958 716	4	660	2181 967	4	1290	2405 218	4
60	1969 347	2	690	2192 598	2	1320	2415 849	2
90	1979 978	0	720	2203 229	0	1350	2426 480	0
120	1990 609	5	750	2213 860	5	1380	2437 111	5
150	2001 240	3	780	2224 491	3	1410	2447 742	3
180	2011 871	1	810	2235 122	1	1440	2458 373	1
210	2022 502	6	840	2245 753	6	1470	2469 004	6
240	2033 133	4	870	2256 384	4	1500	2479 635	4
270	2043 764	2	900	2267 015	2	1530	2490 266	2
300	2054 395	0	930	2277 646	0	1560	2500 897	0
330	2065 026	5	960	2288 277	5	1590	2511 528	5
360	2075 657	3	990	2298 908	3	1620	2522 159	3
390	2086 288	1	1020	2309 539	1	1650	2532 790	1
420	2096 919	6	1050	2320 170	6	1680	2543 421	6
450	2107 550	4	1080	2330 801	4	1710	2554 052	4
480	2118 181	2	1110	2341 432	2	1740	2564 683	2
510	2128 812	0	1140	2352 063	0	1770	2575 314	0
540	2139 443	5	1170	2362 694	5	1800	2585 945	5
570	2150 074	3	1200	2373 325	3	1830	2596 576	3
600	2160 705	1	1230	2383 956	1	1860	2607 207	1

Tafel I b.

Nach den arabischen Astronomen.

Jahr		Kal.	Jahr		Kal.	Jahr		Kal.
0	1948 084	5	630	2171 335	5	1260	2394 586	5
30	1958 715	3	660	2181 966	3	1290	2405 217	3
60	1969 346	1	690	2192 597	1	1320	2415 848	1
90	1979 977	6	720	2203 228	6	1350	2426 479	6
120	1990 608	4	750	2213 859	4	1380	2437 110	4
150	2001 239	2	780	2224 490	2	1410	2447 741	2
180	2011 870	0	810	2235 121	0	1440	2458 372	0
210	2022 501	5	840	2245 752	5	1470	2469 003	5
240	2033 132	3	870	2256 383	3	1500	2479 634	3
270	2043 763	1	900	2267 014	1	1530	2490 265	1
300	2054 394	6	930	2277 645	6	1560	2500 896	6
330	2065 025	4	960	2288 276	4	1590	2511 527	4
360	2075 656	2	990	2298 907	2	1620	2522 158	2
390	2086 287	0	1020	2309 538	0	1650	2532 789	0
420	2096 918	5	1050	2320 169	5	1680	2543 420	5
450	2107 549	3	1080	2330 800	3	1710	2554 051	3
480	2118 180	1	1110	2341 431	1	1740	2564 682	1
510	2128 811	6	1140	2352 062	6	1770	2575 313	6
540	2139 442	4	1170	2362 693	4	1800	2585 944	4
570	2150 073	2	1200	2373 324	2	1830	2596 575	2
600	2160 704	0	1230	2383 955	0	1860	2607 206	0

Tafel II a.

Das 15. Jahr des dreissigjährigen Cyclus ist Schaltjahr.

Jahr	1 Moharrem	2 Safar	3 Rebî el-awwel	4 Rebî el-accher	5 Dschemâdi el-awwel	6 Dschemâdi el-accher	7 Redscheb	8 Schabân	9 Ramadân	10 Schewwâl	11 Dsû 'l-kade	12 Dsû 'l-hedsche	Kalenderzahl
00	000	030	059	089	118	148	177	207	236	266	295	325	1
01	354	384	413	443	472	502	531	561	590	620	649	679	5
02	708	738	767	797	826	856	885	915	944	974	0̄03	0̄33	2*
03	1 063	093	122	152	181	211	240	270	299	329	358	388	7
04	417	447	476	506	535	565	594	624	653	683	712	742	4
05	771	801	830	860	889	919	948	978	0̄07	0̄37	0̄66	0̄96	1*
06	2 126	156	185	215	244	274	303	333	362	392	421	451	6
07	480	510	539	569	598	628	657	687	716	746	775	805	3*
08	835	865	894	924	953	983	0̄12	0̄42	0̄71	1̄01	1̄30	1̄60	1
09	3 189	219	248	278	307	337	366	396	425	455	484	514	5
10	543	573	602	632	661	691	720	750	779	809	838	868	2*
11	898	928	957	987	0̄16	0̄46	0̄75	1̄05	1̄34	1̄64	1̄93	2̄23	7
12	4 252	282	311	341	370	400	429	459	488	518	547	577	4
13	606	636	665	695	724	754	783	813	842	872	901	931	1*
14	961	991	0̄20	0̄50	0̄79	1̄09	1̄38	1̄68	1̄97	2̄27	2̄56	2̄86	6
15	5 315	345	374	404	433	463	492	522	551	581	610	640	3*
16	670	700	729	759	788	818	847	877	906	936	965	995	1
17	6 024	054	083	113	142	172	201	231	260	290	319	349	5
18	378	408	437	467	496	526	555	585	614	644	673	703	2*
19	733	763	792	822	851	881	910	940	969	999	0̄28	0̄58	7
20	7 087	117	146	176	205	235	264	294	323	353	382	412	4
21	441	471	500	530	559	589	618	648	677	707	736	766	1*
22	796	826	855	885	914	944	973	0̄03	0̄32	0̄62	0̄91	1̄21	6
23	8 150	180	209	239	268	298	327	357	386	416	445	475	3
24	504	534	563	593	622	652	681	711	740	770	799	829	7*
25	859	889	918	948	977	0̄07	0̄36	0̄66	0̄95	1̄25	1̄54	1̄84	5
26	9 213	243	272	302	331	361	390	420	449	479	508	538	2*
27	568	598	627	657	686	716	745	775	804	834	863	893	0
28	922	952	981	0̄11	0̄40	0̄70	0̄99	1̄29	1̄58	1̄88	2̄17	2̄47	4
29	10 276	306	335	365	394	424	453	483	512	542	571	601	1*

Tafel II b.

Das 16. Jahr des dreissigjährigen Cyclus ist Schaltjahr.

Jahr	1 Moharrem	2 Safar	3 Rebî el-awwel	4 Rebî el-accher	5 Dschemâdi el-awwel	6 Dschemâdi el-accher	7 Redscheb	8 Schabân	9 Ramadân	10 Schewwâl	11 Dsû 'l-kade	12 Dsû 'l-hedsche	Kalenderzahl
00	000	030	059	089	118	148	177	207	236	266	295	325	1
01	354	384	413	443	472	502	531	561	590	620	649	679	5
02	708	738	767	797	826	856	885	915	944	974	0̄03	0̄33	2*
03	1 063	093	122	152	181	211	240	270	299	329	358	388	7
04	417	447	476	506	535	565	594	624	653	683	712	742	4
05	771	801	830	860	889	919	948	978	0̄07	0̄37	0̄66	0̄96	1*
06	2 126	156	185	215	244	274	303	333	362	392	421	451	6
07	480	510	539	569	598	628	657	687	716	746	775	805	3*
08	835	865	894	924	953	983	0̄12	0̄42	0̄71	1̄01	1̄30	1̄60	1
09	3 189	219	248	278	307	337	366	396	425	455	484	514	5
10	543	573	602	632	661	691	720	750	779	809	838	868	2*
11	898	928	957	987	0̄16	0̄46	0̄75	1̄05	1̄34	1̄64	1̄93	2̄23	7
12	4 252	282	311	341	370	400	429	459	488	518	547	577	4
13	606	636	665	695	724	754	783	813	842	872	901	931	1*
14	961	991	0̄20	0̄50	0̄79	1̄09	1̄38	1̄68	1̄97	2̄27	2̄56	2̄86	6
15	5 315	345	374	404	433	463	492	522	551	581	610	640	3
16	669	699	728	758	787	817	846	876	905	935	964	994	7*
17	6 024	054	083	113	142	172	201	231	260	290	319	349	5
18	378	408	437	467	496	526	555	585	614	644	673	703	2*
19	733	763	792	822	851	881	910	940	969	999	0̄28	0̄58	7
20	7 087	117	146	176	205	235	264	294	323	353	382	412	4
21	441	471	500	530	559	589	618	648	677	707	736	766	1*
22	796	826	855	885	914	944	973	0̄03	0̄32	0̄62	0̄91	1̄21	6
23	8 150	180	209	239	268	298	327	357	386	416	445	475	3
24	504	534	563	593	622	652	681	711	740	770	799	829	7*
25	859	889	918	948	977	0̄07	0̄36	0̄66	0̄95	1̄25	1̄54	1̄84	5
26	9 213	243	272	302	331	361	390	420	449	479	508	538	2*
27	568	598	627	657	686	716	745	775	804	834	863	893	0
28	922	952	981	0̄11	0̄40	0̄70	0̄99	1̄29	1̄58	1̄88	2̄17	2̄47	4
29	10 276	306	335	365	394	424	453	483	512	542	571	601	1*

Zusammenstellung der verschiedenen Aeren von hundert zu hundert Jahren.

Die vorangehenden Tafeln dienen dazu, ein bis auf den Tag genau gegebenes Datum irgend einer Zeitrechnung, soweit es thunlich ist, mit der Genauigkeit eines einzelnen Tages in das Datum einer anderen Zeitrechnung umzusetzen. Sehr häufig handelt es sich aber blos darum, eine beiläufige Kenntniss der Zeit zu erlangen, welche einem gegebenen Jahre einer bestimmten Zeitrechnung in irgend einer anderen Zeitrechnung entspricht und dann wäre eine Reduction bis auf den Tag überflüssig genau.

Die hier folgende Tafel ist dazu bestimmt, solche ungefähre Reductionen möglichst zu erleichtern. Sie enthält von hundert zu hundert Jahren die gleichzeitigen einander entsprechenden Jahreszahlen der verschiedenen Aeren, und um ein gegebenes Jahr einer Aera in das Jahr einer anderen Aera zu verwandeln, hat man nur die nächstkleinere in der Tafel enthaltene Jahreszahl der gegebenen Aera von der vorgelegten Jahreszahl zu subtrahiren und diese Differenz zur entsprechenden Jahreszahl der neuen Aera hinzuzufügen.

Es sei z. B. zu bestimmen, in welche Zeit der byzantinischen Aera das Jahr 117 Diocletians falle.

Die nächstkleinere Jahreszahl in der diocletianischen Aera ist 103, also Differenz 14, die Jahreszahl der Byzantiner, welche dem Jahre 103 entspricht, ist 5895, also entspricht das Jahr 117 Diocletians dem Jahre 5895 + 14 oder dem Jahre 5909 der Byzantiner. Nur bei der Aera der Hedschra, welche nach kürzeren Mondjahren zählt, ist zu beachten, dass, wenn man von einem Jahre der Hedschra ausgeht, man die erhaltene Differenz, ehe man sie an eine andere Jahreszahl anbringt, um den 33. Theil zu vermindern, wenn man dagegen von einer anderen Zeitrechnung auf die Hedschra übergehen will, die Differenz, bevor sie an das Jahr der Hedschra angebracht wird, um den 33. Theil zu vermehren hat.

Z. B.: Welchem christlichen Jahre entspricht das Jahr 1292 der Hedschra?

$1292 - 1201 = 91$; $91 - {}^{91}/_{33} = 88$; $88 + 1787$ entspricht also dem Jahre 1875.

Ist umgekehrt das Jahr der Hedschra, welches dem Jahre 1875 der Christen entspricht zu rechnen, so hat man:

$1875 - 1787 = 88$; $88 + {}^{88}/_{33} = 91$; $91 + 1201$ entspricht also dem Jahre 1292.

In einigen Zeitrechnungen wird nicht nach fortlaufenden Jahren gezählt, sondern es werden eine grössere Zahl von Jahren in eine Periode gefasst und die Angabe des Datums besteht dann aus der Zahl der Perioden und der Zahl der Jahre in der laufenden Periode. So findet sich bei den Chinesen ein 60jähriger Cyclus, bei der indischen Aera Parasurama ein 1000jähriger, bei der Olympiadenrechnung der Griechen ein 4jähriger, bei der Aera Grahaparivrithi ein 90jähriger Cyclus.

Es sind hierbei in der Tafel die Zahlen, welche den Cyclus bezeichnen, in Parenthesen eingeschlossen und es muss natürlich beachtet werden, dass beim Übergang von einer solchen Zeitrechnung auf irgend eine andere die in Cyclen und Jahren erhaltene Differenz in Jahre, und umgekehrt beim Übergang auf eine solche Zeitrechnung eine die Zahl der Jahre eines Cyclus überschreitende Anzahl von Jahren in Cyclen verwandelt werden muss.

Aera	Jahreszahlen von hundert zu hundert Jahren
Aera der französischen Republik	[illegible]
Siva Simha Samvat	[illegible]
Aera der Mexicaner	[illegible]
Armenisch-Dschelaleddinische Aera	[illegible]
Dschelaleddinische Aera	[illegible]
Burmesische Aera	[illegible]
Aera Jezdegird	[illegible]
Fasli, und Vilajati	[illegible]
Aera der Hedschra	[illegible]
Aera der Armenier	[illegible]
Valabhi Samvat	[illegible]
Diocletianische Aera	[illegible]
Saka Sâlivâhana	[illegible]
Aera Grahaparivritti 90jähriger Cyclus	[illegible]
Römische Kaiser Anni Augustorum	[illegible]
Aera Augusti (auch Actische Aera)	[illegible]
Samvat Vikramâditya	[illegible]
Spanische Aera	[illegible]
Anni juliani Kalenderreform	[illegible]
[illegible] Aera	[illegible]
Aera der Seleuciden	[illegible]
Aera Philippi	[illegible]
Buddhistische Aera	[illegible]
Aera der Japanesen	[illegible]
Aera der Stadt Rom	[illegible]
Aera Nabonassars	[illegible]
Aera der Griechen 4jährige Olympiaden	[illegible]
Aera Parasurâma 1000jähriger Cyclus	[illegible]
Aera Abrahams	[illegible]
Aera der Chinesen 60jähriger Cyclus	[illegible]
Aera des Kaliyuga	[illegible]
Jahre der Juden	[illegible]
Aera des Panodorus	[illegible]
Alexandrinische Aera	[illegible]
Byzantinische Aera	[illegible]
Jahr vor Christi chronologisch	[illegible]
Jahr der christlichen Zeitrechnung	[illegible]
Jahr der julian. Periode	[illegible]

ANHANG.

Tafel zur Berechnung der Mondesphasen. (Mit Benützung der Argumente der Oppolzer'schen Syzygientafeln.)

Tafel I.

T_I	A_I	B_I	T_I	A_I	B_I	T_I	A_I	B_I
1 938,15	280	95	885 542,07	258	249	1785 191,71	141	277
12 410,71	142	72	892 127,39	255	261	1795 763,66	10	241
18 196,03	146	84	902 699,35	124	239	1806 335,61	279	222
29 567,99	15	62	913 271,10	393	216	1812 920,94	276	233
40 130,23	284	39	923 843,26	262	194	1823 492,89	145	211
50 711,90	153	17	934 415,21	131	171	1834 064,81	11	188
57 297,23	149	29	944 987,17	0	119	1844 636,79	284	166
67 869,12	18	6	951 572,49	397	164	1855 208,75	153	143
78 441,14	287	383	962 144,17	266	138	1865 780,70	22	121
89 013,10	156	361	972 716,40	135	315	1876 352,65	291	98
99 585,06	25	338	983 288,35	4	93	1886 924,60	161	76
106 170,38	21	350	993 860,31	273	70	1893 509,92	158	85
116 742,34	290	327	1004 432,27	142	48	1904 081,87	27	65
127 314,30	159	305	1015 004,22	11	25	1914 653,83	296	42
137 886,25	28	282	1021 589,51	8	37	1925 225,78	165	20
148 458,21	297	260	1032 161,50	277	14	1935 797,73	35	397
155 043,53	294	271	1042 733,45	116	392	1946 369,68	301	375
165 615,49	162	249	1053 305,41	15	369	1956 941,91	173	352
176 187,45	31	226	1063 877,36	284	347	1967 513,59	13	329
186 759,41	300	204	1074 449,32	153	324	1978 085,54	312	307
197 331,36	160	181	1081 034,64	150	336	1988 657,49	181	284
209 916,09	166	193	1091 606,60	19	313	1995 242,81	178	296
214 488,65	35	171	1102 178,55	288	291	2005 814,77	47	274
225 060,60	304	148	1112 750,50	157	268	2016 386,72	317	251
235 632,56	173	126	1123 322,46	27	246	2026 958,67	186	228
246 204,52	41	103	1133 894,41	296	223	2037 530,62	55	206
252 789,84	38	115	1140 479,71	292	235	2048 102,57	325	183
263 361,80	307	92	1151 051,69	161	212	2058 674,53	194	161
273 932,75	176	70	1161 623,61	31	190	2069 246,48	63	138
284 505,71	45	47	1172 195,60	300	167	2079 818,43	332	116
295 077,67	314	25	1182 767,55	169	145	2086 403,75	329	127
301 662,99	310	36	1193 339,51	38	122	2096 975,70	199	105
312 234,95	179	14	1203 911,46	307	100	2107 547,65	68	82
322 806,90	48	391	1210 496,79	304	111	2118 119,60	337	60
333 378,86	317	369	1221 068,74	173	89	2128 691,56	207	37
343 950,82	186	346	1231 640,69	42	66	2139 263,51	76	15
350 536,14	183	358	1242 212,65	311	44	2145 848,10	34	392
361 108,10	52	335	1252 784,60	180	21	2160 407,11	215	370
371 680,06	321	313	1263 356,55	49	399	2170 979,30	84	347
382 252,01	190	290	1273 928,51	319	376	2181 551,34	353	325
392 823,97	59	268	1280 513,83	315	388	2192 123,29	223	302
399 409,29	56	279	1291 085,79	184	365	2198 708,59	219	314
409 981,25	324	257	1301 657,74	54	343	2209 280,54	89	291
420 553,21	193	234	1312 229,69	323	320	2219 852,49	358	269
431 125,16	62	212	1322 801,65	192	298	2230 424,44	228	246
441 697,12	331	189	1333 373,60	61	275	2240 996,39	97	224
452 269,08	200	167	1343 945,56	330	253	2251 568,34	366	201
458 854,40	197	179	1350 530,88	327	264	2262 140,29	236	179
469 426,36	66	156	1361 102,83	196	242	2272 712,24	105	156
479 998,31	335	134	1371 674,79	65	219	2283 284,19	374	134
490 570,27	204	111	1382 246,74	334	197	2293 856,14	244	111
501 142,22	73	89	1392 818,20	204	174	2304 428,09	113	89
507 727,55	69	100	1403 390,65	73	152	2311 013,42	110	100
518 299,50	339	78	1412 962,60	342	129	2321 585,37	379	78
528 871,46	207	55	1420 547,92	339	141	2332 157,32	249	55
539 443,42	77	33	1431 119,88	208	118	2342 729,27	118	33
550 015,37	345	10	1441 691,83	77	96	2353 301,22	387	10
556 600,70	342	22	1452 263,78	346	73	2363 873,17	257	387
567 172,65	211	399	1462 835,74	215	51	2374 445,12	126	365
577 744,61	80	377	1473 407,69	85	28	2385 017,07	396	342
588 319,56	349	354	1483 979,64	354	6	2395 589,02	265	320
598 888,52	218	332	1490 564,97	350	17	2406 160,97	134	297
609 460,48	87	309	1501 136,92	220	395	2416 732,92	4	275
616 045,80	84	321	1511 708,87	89	372	2427 304,87	273	252
626 617,75	353	298	1522 280,83	358	350	2433 890,20	270	264
637 189,71	222	276	1532 852,78	227	327	2444 462,15	139	241
647 761,67	91	253	1543 424,73	96	305	2455 034,10	9	219
658 333,62	360	231	1553 996,69	366	282	2465 606,05	278	196
664 919,95	356	242	1560 582,01	362	294	2476 178,00	148	174
675 490,90	225	220	1571 153,96	232	271	2486 749,95	17	151
686 062,86	94	197	1581 725,91	101	249	2497 321,90	287	129
696 634,81	363	175	1592 297,87	370	226	2507 893,85	156	106
707 206,77	232	152	1602 869,82	239	204	2518 465,80	25	84
717 778,72	101	130	1613 441,77	108	181	2529 037,75	295	61
724 364,05	98	141	1624 013,73	378	159	2539 609,70	164	39
734 936,00	367	119	1634 585,68	247	136	2550 181,65	34	16
745 507,96	236	96	1641 171,00	244	148	2560 753,60	303	394
756 079,92	105	74	1651 742,96	113	125	2571 325,55	173	371
766 651,87	374	51	1662 314,91	382	103	2574 910,87	169	383
777 223,83	243	29	1672 886,86	251	80	2585 482,82	39	390
783 809,15	240	41	1683 458,81	121	58	**Beispiel**		
794 381,10	109	18	1694 030,77	390	35	2395 589,02	265	320
804 953,06	378	395	1701 602,72	259	13	9 863,22	381	1
815 525,01	247	373	1715 174,67	128	390		246	321
826 096,97	116	350	1721 759,99	125	2	Tf. A. 14,89		
836 668,93	385	328	1732 331,95	394	379	Tf. B. 0,03		
843 254,25	382	340	1742 903,90	264	357	2405 467,16 = 1877		
853 826,20	251	317	1753 475,85	133	334	November 1 um 1h		
864 398,16	120	295	1764 047,80	2	312	Vollmond u. totale		
874 970,11	389	272	1774 619,76	271	289	Mondfinsternis (γ)		

Tafel II.

T_{II}	A_{II}	B_{II}	T_{II}	A_{II}	B_{II}	T_{II}	A_{II}	B_{II}	T_{II}	A_{II}	B_{II}
0,00	0c	0α	2 657,75	182	111	5 315,51	363	221	7 973,26	145c	332
29,53	29	32	2 687,28	210	143	5 345,04	392	253α	8 002,79	174	364
59,06	57	65	2 716,81	239	175	5 374,57	21c	286	8 032,32	202	396
88,59	86	97	2 746,34	268	208α	5 404,10	49	318	8 061,85	231	29
118,12	115	129	2 775,88	297c	240	5 433,63	78	350	8 091,38	260	61
147,65	143	162α	2 805,41	325	272	5 463,16	107	383	8 120,91	288	93α
177,18	172c	194	2 834,94	354	305	5 492,69	135	15	8 150,44	317c	126
206,71	201	226	2 864,47	382	337	5 522,22	164	47α	8 179,97	346	158
236,24	229	259	2 894,00	11	369	5 551,75	193c	80	8 209,50	375	190
265,77	258	291	2 923,53	40	2α	5 581,28	221	112	8 239,03	3	223
295,31	287	323	2 953,06	69c	34	5 610,81	250	144	8 268,56	32	255
324,84	316	356β	2 982,59	97	66	5 640,34	279	177	8 298,10	61	287β
354,37	344b	388	3 012,12	126	99	5 669,87	308	209	8 327,63	89b	320
383,90	373	20	3 041,65	155	131	5 699,40	336a	241β	8 357,16	118	352
413,43	2	53	3 071,18	183	163	5 728,93	365b	274	8 386,69	147	384
442,96	30	85	3 100,71	212a	196β	5 758,46	394	306	8 416,22	175	17
472,49	59	117	3 130,24	241b	228	5 788,00	22	338	8 445,75	204	49
502,02	88a	150β	3 159,77	269	260	5 817,53	51	371	8 475,28	233a	81β
531,55	116b	182	3 189,30	298	293	5 847,06	80	3	8 504,81	261b	114
561,08	145	214	3 218,83	327	325	5 876,59	108a	36γ	8 534,34	290	146
590,61	174	247	3 248,36	355	357	5 906,12	137c	68	8 563,87	319	178
620,14	202	279	3 277,90	384a	390γ	5 935,65	166	100	8 593,40	347	211
649,67	231	311	3 307,43	13c	22	5 965,18	194	133	8 622,93	376	243
679,20	260a	344γ	3 336,96	41	54	5 994,71	223	165	8 652,46	5	275β
708,73	288c	376	3 366,49	70	87	6 024,24	252	197	8 681,99	34a	308
738,26	317	8	3 396,02	99	119	6 053,77	281b	230β	8 711,52	62	340
767,80	346	41	3 425,55	128	151	6 083,30	309a	262	8 741,05	91	372
797,33	375	73	3 455,08	156b	184β	6 112,83	338	294	8 770,58	120	5
826,86	3	105	3 484,61	185a	216	6 142,36	367	327	8 800,12	148	37
856,39	32b	138β	3 514,14	214	248	6 171,89	395	359	8 829,65	177b	69β
885,92	61a	170	3 543,67	242	281	6 201,42	24	391	8 859,18	206	102
915,45	89	203	3 573,20	271	313	6 230,95	53b	24β	8 888,71	234	134
944,98	118	235	3 602,73	300	345	6 260,48	81	56	8 918,24	263	166
974,51	147	267	3 632,26	328c	378α	6 290,02	110	88	8 947,77	292	199
1 004,04	175	300	3 661,79	357	10	6 319,55	139	121	8 977,30	320	231
1 033,57	204c	332α	3 691,32	386	42	6 349,08	167	153	9 006,83	349c	263α
1 063,10	233	364	3 720,85	14	75	6 378,61	196	185	9 036,36	378	296
1 092,63	261	397	3 750,38	43	107	6 408,14	225c	218α	9 065,89	7	328
1 122,16	290	29	3 779,92	72	139	6 437,67	253	250	9 095,42	35	360
1 151,69	319	61	3 809,45	100c	172α	6 467,20	282	282	9 124,95	64	393
1 181,22	347	94	3 838,98	129	204	6 496,73	311	315	9 154,48	92	25
1 210,75	376c	126α	3 868,51	158	236	6 526,26	339	347	9 184,01	121c	57α
1 240,28	5	158	3 898,04	186	269	6 555,79	368	379	9 213,54	150	90
1 269,82	33	191	3 927,57	215	301	6 585,32	397c	12α	9 243,07	179	122
1 299,35	62	223	3 957,10	244	333α	6 614,85	26	44	9 272,60	207	155
1 328,88	91	255	3 986,63	273c	366	6 644,38	54	76	9 302,14	236	187
1 358,41	120	288α	4 016,16	301	398	6 673,91	83	109	9 331,67	265	219α
1 387,94	148c	320	4 045,69	330	30	6 703,44	112	141	9 361,20	293c	252
1 417,47	177	352	4 075,22	359	63	6 732,97	140	173α	9 390,73	322	284
1 447,00	206	385	4 104,75	387	95	6 762,50	169c	206	9 420,26	351	316
1 476,53	234	17	4 134,28	16	127α	6 792,04	198	238	9 449,79	379	349
1 506,06	263	49	4 163,81	45c	160	6 821,57	226	270	9 479,32	8	381
1 535,59	292	82α	4 193,34	73	192	6 851,10	255	303	9 508,85	37	13β
1 565,12	320c	114	4 222,87	102	225	6 880,63	284	335	9 538,38	65c	46
1 594,65	349	146	4 252,40	131	257	6 910,16	312	367α	9 567,91	94	78
1 624,18	378	179	4 281,94	159	289	6 939,69	341b	0	9 597,44	123	110
1 653,71	6	211	4 311,47	188	322β	6 969,22	370	32	9 626,97	151	143
1 683,24	35	243	4 341,00	217b	354	6 998,75	398	64	9 656,50	180	175
1 712,77	64	276β	4 370,53	245	386	7 028,28	27	97	9 686,03	209a	207β
1 742,30	92b	308	4 400,06	274	19	7 057,81	56	129	9 715,56	238b	240
1 771,84	121	340	4 429,59	303	51	7 087,34	85a	161β	9 745,09	266	272
1 801,37	150	373	4 459,12	331	83	7 116,87	113b	194	9 774,62	295	304
1 830,90	178	5	4 488,65	360a	116β	7 146,40	142	226	9 804,16	324	337
1 860,43	207	37	4 518,18	389b	148	7 175,93	171	258	9 833,69	352	369
1 889,96	236a	70β	4 547,71	18	180	7 205,46	199	291	9 863,22	381a	1γ
1 919,49	265b	102	4 577,24	46	213	7 234,99	228	323	9 892,75	10a	34
1 949,02	293	134	4 606,77	75	245	7 264,52	257a	355γ	9 922,28	38	66
1 978,55	322	167	4 636,30	104	277	7 294,06	285a	388	9 951,81	67	98
2 008,08	351	199	4 665,83	132b	310γ	7 323,59	314	20	9 981,34	96	131
2 037,61	379	231	4 695,36	161a	342	7 353,12	343	52	10 010,87	124	163
2 067,14	8	264β	4 724,89	190	374	7 382,65	371	85	10 040,40	153b	195β
2 096,67	37a	296	4 754,42	218	7	7 412,18	0	117	10 069,93	182a	228
2 126,20	65	328	4 783,96	247	39	7 441,71	29b	149β	10 099,46	210	260
2 155,73	94	361	4 813,49	276	71	7 471,24	57a	182	10 128,99	239	292
2 185,26	123	393	4 843,02	304b	104β	7 500,77	86	214	10 158,52	268	325
2 214,79	151	25	4 872,55	333a	136	7 530,30	115	247	10 188,05	296	357
2 244,32	180b	58β	4 902,08	362	168	7 559,83	143	279	10 217,58	325b	389α
2 273,86	209	90	4 931,61	390	201	7 589,36	172	311	10 247,11	354	22
2 303,39	237	122	4 961,14	19	233	7 618,89	201c	344α	10 276,64	383	54
2 332,92	266	155	4 990,67	48	265	7 648,42	230	376	10 306,18	11	86
2 362,45	295	187	5 020,20	77c	298α	7 677,95	258	8	10 335,71	40	119
2 391,98	324	219	5 049,73	105	330	7 707,48	287	41	10 365,24	69	151
2 421,51	352c	252α	5 079,26	134	362	7 737,01	316	73	10 394,77	97c	183α
2 451,04	381	284	5 108,79	163	395	7 766,54	344	105	10 424,30	126	216
2 480,57	10	316	5 138,32	191	27	7 796,08	373c	138α	10 453,83	155	248
2 510,10	38	349	5 167,85	220	59	7 825,61	2	170	10 483,36	183	280
2 539,63	67	381	5 197,38	249c	92α	7 855,14	30	202	10 512,89	212	313
2 569,16	96	14	5 226,91	277	124	7 884,67	59	235	10 542,42	241	345
2 598,69	124a	46α	5 256,44	306	156	7 914,20	88	267	10 571,95	269c	377α
2 628,22	153	79	5 285,98	335	189	7 943,73	116	299α	10 601,48	298	10

Argument A.

Argument	Neumond	Erstes Viertel	Vollmond	Letztes Viertel
0	0,44	7,20	15,30	23,17
10	0,38	7,21	15,37	23,13
20	0,32	7,25	15,43	23,07
30	0,26	7,29	15,48	23,01
40	0,21	7,35	15,53	22,93
50	0,16	7,42	15,56	22,85
60	0,12	7,50	15,59	22,76
70	0,08	7,59	15,60	22,66
80	0,06	7,69	15,61	22,57
90	0,04	7,79	15,61	22,47
100	0,03	7,89	15,59	22,38
110	0,03	7,99	15,57	22,29
120	0,04	8,09	15,54	22,21
130	0,06	8,17	15,50	22,14
140	0,09	8,25	15,45	22,08
150	0,13	8,32	15,40	22,02
160	0,18	8,37	15,35	21,98
170	0,24	8,41	15,29	21,96
180	0,30	8,44	15,23	21,95
190	0,37	8,45	15,18	21,96
200	0,44	8,44	15,12	21,98
210	0,50	8,42	15,06	22,02
220	0,57	8,39	15,00	22,07
230	0,63	8,34	14,95	22,14
240	0,69	8,28	14,91	22,22
250	0,74	8,20	14,87	22,30
260	0,78	8,12	14,84	22,40
270	0,81	8,04	14,81	22,50
280	0,83	7,95	14,80	22,60
290	0,84	7,85	14,79	22,70
300	0,84	7,75	14,80	22,79
310	0,83	7,66	14,81	22,88
320	0,81	7,57	14,84	22,97
330	0,79	7,49	14,87	23,04
340	0,75	7,41	14,92	23,11
350	0,71	7,34	14,97	23,15
360	0,66	7,28	15,03	23,18
370	0,61	7,24	15,09	23,20
380	0,55	7,21	15,16	23,21
390	0,48	7,20	15,23	23,19
400	0,44	7,20	15,30	23,17

Argument B.

Argument	Neumond	Erstes Viertel	Vollmond	Letztes Viertel
0	0,17	0,20	0,22	0,24
10	0,20	0,22	0,25	0,26
20	0,23	0,25	0,27	0,28
30	0,26	0,27	0,29	0,30
40	0,28	0,29	0,31	0,32
50	0,30	0,31	0,33	0,33
60	0,32	0,33	0,34	0,34
70	0,33	0,34	0,35	0,34
80	0,34	0,34	0,35	0,34
90	0,35	0,35	0,35	0,34
100	0,35	0,34	0,34	0,33
110	0,35	0,34	0,33	0,32
120	0,34	0,33	0,32	0,30
130	0,33	0,31	0,30	0,28
140	0,31	0,30	0,28	0,26
150	0,30	0,28	0,26	0,24
160	0,27	0,25	0,24	0,21
170	0,25	0,23	0,21	0,19
180	0,23	0,20	0,18	0,16
190	0,20	0,18	0,16	0,14
200	0,17	0,15	0,13	0,11
210	0,15	0,13	0,11	0,09
220	0,12	0,10	0,08	0,07
230	0,10	0,08	0,06	0,05
240	0,07	0,06	0,04	0,03
250	0,05	0,04	0,03	0,02
260	0,04	0,02	0,01	0,01
270	0,02	0,01	0,01	0,00
280	0,01	0,00	0,00	0,00
290	0,00	0,00	0,00	0,00
300	0,00	0,00	0,00	0,01
310	0,00	0,01	0,01	0,02
320	0,01	0,02	0,03	0,04
330	0,02	0,03	0,04	0,06
340	0,03	0,05	0,06	0,08
350	0,05	0,07	0,08	0,10
360	0,07	0,09	0,11	0,13
370	0,09	0,11	0,14	0,16
380	0,12	0,14	0,16	0,18
390	0,15	0,17	0,19	0,21
400	0,17	0,20	0,22	0,24

Mit $A_I + A_{II}$ und $B_I + B_{II}$ (von denen man 400 fortlässt, wenn sie 400 überschreiten) entnimmt man T_A und T_B aus den der gesuchten Phase entsprechenden Columnen der Argumenttafeln. Die Phase findet statt am Tage der julianischen Periode $T_I + T_{II} + T_A + T_B$. Greenwicher Zeit (Genauigkeit etwa eine halbe Stunde). Die von Sonnenfinsternissen begleiteten Neumonde sind bei A_{II} angezeigt. Es bedeutet a: partielle möglich; b: partielle sicher, centrale möglich; c: centrale sicher. Die von Mondfinsternissen begleiteten Vollmonde sind bei B_{II} angezeigt. Es bedeutet α: partielle möglich, β: partielle sicher, centrale möglich; γ: centrale sicher. Verwendung in Stunden pag. 14.

Inhaltsverzeichniss.

ÜBER

EINIGE TERTIÄRE FOSSILIEN VON DER INSEL MADURA

NÖRDLICH VON JAVA.

VON

AUGUST BÖHM,

STUD. PHIL.

(Mit 4 Tafeln und 2 Holzschnitten.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 4. MAI 1882.

Im Laufe des vorigen Jahres erhielt Herr Prof. E. Suess von Herrn Dr. Fr. Schneider aus Soerabaya eine Sendung tertiärer Petrefacten von der Insel Madura, nördlich von Java. Hierunter befand sich insbesondere eine Anzahl von Echinoideen, welche mir zur Bearbeitung übergeben wurden. Dieselben stammen sämmtlich von der Nordküste Maduras bei Sepoeloe und sind angeblich eocänen Alters.

Was bisher von javanischen Fossilien beschrieben wurde, rührt zumeist von einer Forschungsreise her, welche Fr. Junghuhn in den Vierziger Jahren unternommen hatte. Das von diesem mitgebrachte Material wurde von J. A. Herklots bestimmt, welcher auch die Herausgabe eines grösseren Werkes hierüber: „Fossiles de Java" beabsichtigte, von dem indessen nur die vierte Lieferung, die Echinodermen umfassend, im Jahre 1854 erschienen ist. Bei der Bestimmung selbst sind jedoch mannigfache Irrthümer unterlaufen, so dass K. Martin, welcher später das gesammte von Junghuhn herrührende Material bearbeitete, sich im Anhange zu seinem im Jahre 1880 erschienenen Werke: „Die Tertiärschichten auf Java" zu einer „Revision der von Herklots herausgegebenen fossilen Echiniden Javas" veranlasst sah.

Eine zweite Suite javanischer Fossilien rührt von der Novara-Expedition her, wurde jedoch, da sie dieselben Arten wie die von Junghuhn gesammelten, enthält, weiter nicht bearbeitet. Dieselbe befindet sich im hiesigen k. k. mineralogischen Hof-Museum.

Was unsere Kenntniss über die Lagerungsverhältnisse der Schichten, aus denen diese Fossilien stammen, betrifft, so ist dieselbe eine ziemlich mangelhafte. Die ersten Angaben hierüber rühren von Junghuhn[1] selbst her, sind jedoch, wie Martin hervorhebt, für die richtige Würdigung der stratigraphischen Verhältnisse nur von höchst untergeordneter Bedeutung, da Junghuhn die einzelnen Localitäten beschreibt, ohne eine präcise

---

[1] „Java, seine Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart." Deutsch von J. K. Hasskarl, 3 Bände, Leipzig 1854 — und „Catalog der geologischen Sammlung von Java." Niedergelegt und geordnet im Reichs-Museum für Naturgeschichte zu Leiden.

Darstellung der an ihnen beobachteten Lagerungsverhältnisse zu geben und ohne auch nur den Versuch zu machen, die an den einzelnen Orten beobachteten Schichten mit einander in Verbindung zu bringen. Junghuhn sowohl als auch Herklots glaubten einige *Conus-*, *Oliva-*, *Ancillaria-* und *Pyrula-*Arten mit jenen des Pariserbeckens identificiren zu können und erklärten demzufolge die Tertiärablagerungen Java's für Eocän.

Jenkins[1] hingegen wies das Unrichtige dieser Ansicht nach und hält die Tertiärschichten von Java ihrem Alter nach für ein Äquivalent der Miocänschichten von Bordeaux und des Wienerbeckens. Gelegentlich der Erdumsegelung der „Novara" besuchte v. Hochstetter das Land und unternahm eine Reihe von Ausflügen, die sich jedoch wegen der Kürze der Zeit nur auf ein sehr kleines Gebiet erstrecken konnten. In dem Berichte über diese Excursionen[2] gibt v. Hochstetter eine Gliederung der javanischen Tertiärformation, in welcher die unteren Schichten noch dem Eocän zugezählt werden. Die Veranlassung hierzu gab das Vorkommen von Nummulitenkalken, welche am Plateau von Bandong als tiefstes Glied der tertiären Sedimente auftreten. v. Hochstetter hält an diesem Vorkommen fest, wiewohl v. Richthofen[3] die Ansicht ausgesprochen hatte, dass die Nummulitenformation und eocäne Bildungen überhaupt auf der ganzen Insel zu fehlen scheinen. Mit den Hochstetter'schen Angaben stimmt die Übersicht, welche R. D. A. Verbeck[4] gegeben hat, im Wesentlichen überein; auch hier werden die älteren Sedimente als eocän beschrieben. Dieser Auffassung tritt aber ganz entschieden K. Martin in seinem oben citirten grossen Werke entgegen. Martin macht darauf aufmerksam, dass die von Hochstetter angetroffene Nummulitenart mit einer eocänen Art nicht sicher identificirt werden konnte, und dass hingegen die Schichte, aus welcher dieselbe stammt, allen Anzeichen nach einem sehr jugendlichen Complexe angehört. Die vorgefundene Nummulitenart wurde mit *Nummulites Ramondi* Defr. verglichen und demselben sehr nahe stehend befunden. Martin dagegen meint, dass hier eine dem *N. Ramondi* zwar ähnliche, aber einer jüngeren Zeit angehörige Art vorliege, die möglicherweise selbst noch lebend an den Küsten Javas gefunden werden dürfte. Der Nachweis derartiger Nummuliten sei aber nicht genügend, um die betreffenden Schichten für „Eocän" zu erklären; hierzu wäre es erforderlich, die Gegenwart von Nummuliten nachzuweisen, „welche specifisch mit denen des tropischen Eocän identisch sind und in derselben üppigen Entwicklung wie in Letzterem auftreten".[5] Da dies bisher nicht geschehen sei, liege kein Grund vor, diesen Schichtencomplex von den jüngeren miocänen Ablagerungen zu scheiden.

Als das Gesammtresultat aller seiner Betrachtungen über das Alter der javanischen Tertiärschichten stellt Martin das folgende Schema hin:

Jüngeres Miocän (und Pliocän?): Vulkanische Tuffsande, stellenweise mit *Cycloclypeus communis* erfüllt; enthalten am Brengbreng die von Göppert[6] bearbeiteten, fossilen Pflanzen; *Orbitoides* ist hierin selten. Ferner Höhlenkalke an der Südküste West-Javas, bei Tangla, Dedel und Dolog, mit *Cycloclypeus neglectus* und einzelnen Individuen von *Orbitoides* spec.

Älteres Miocän: Dichte Kalksteine, vor allem ältere Korallenkalke, welche zahlreich *Orbitoides* und *Cycloclypeus* spec. führen. Ferner Sandsteine, zu denen ältere Eruptivgesteine das Material lieferten, der Schichtencomplex bei Tjikao am Tjitarum. Hierin die Schicht mit *Cycloclypeus annulatus*, daneben *Cycl. neglectus* und zahlreiche Individuen von *Orbitoides*, *Operculina*, *Globigerina* spec.

Unbekannten Alters (Eocän?): Kohlenführende Schichten.

Bei der Vergleichung der bekannten Fossilien mit den noch lebenden Arten kommt Martin zu dem Schlusse, dass der wirkliche Percentsatz der recenten Arten in den Tertiärschichten Java's demjenigen der älteren pliocänen Ablagerungen Europa's etwa gleichkomme und mindestens 50% betragen müsse. Die direct

[1] „On some Tertiary Mollusca from Mount Gela in the Island of Java." Quart. Journ. Geol. Soc. 1863.

[2] „Geologische Ausflüge auf Java." Reise der Novara, geol. Theil, II. Bd., S. 113—152.

[3] „Bericht über einen Ausflug in Java." Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1862.

[4] „Over de Geologie van Java." Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap te Amsterdam. I. p. 291.

[5] A. a. O. S. 31.

[6] „Die Tertiärflora auf der Insel Java." Gravenhage 1854 — und Neues Jahrbuch 1864, p. 177.

abgeleitete Zahl war zwar nur 35°/₀, doch glaubt Martin, wie auch schon Jenkins hervorhob, dass eine grössere Anzahl von Arten, welche als neu beschrieben wurden, später bei der wachsenden Ausdehnung der Meeresforschung noch lebend angetroffen werden dürfte. Trotz dieses hohen Percentsatzes bezeichnet Martin die javanischen Schichten als „Miocän", da diese Zahl noch immer nicht zureichend sich erweist für das Pliocän der Tropen; es verträgt sich aber dieser Percentsatz mit der Zuzählung der betreffenden Schichten zu dem tropischen Miocän, wobei es Martin als noch unentschieden hinstellt, ob dieses mit dem Miocän Europa's etc. als gleichalterig angesehen werden dürfe, oder nicht.

Als eines der wichtigsten Resultate seiner Untersuchungen betrachtet ferner Martin die Thatsache, dass keines der miocänen Petrefacte Javas mit solchen identificirt werden konnte, welche Tertiärablagerungen, die fern vom Gebiete der heutigen indopacifischen Fauna abgesetzt wurden, angehören; auch stimmt der Charakter der miocänen Fauna Javas nicht nur mit dem der indopacifischen im Allgemeinen überein, sondern zeigt speciell die nächste Verwandtschaft zur Fauna desjenigen Meeres, welches noch heute die Küste Javas umspült.[1]

Die mir zur Bearbeitung übergebene kleine Suite von Fossilien von Madura, enthält ausser den Echinoideen, welche ihren wichtigsten Bestandtheil bilden, auch Corallen, Lamellibranchiaten, Brachiopoden (Terebrateln) und einige Gastropoden, jedoch meist in sehr schlecht erhaltenen Exemplaren. Die Corallen haben ein sehr neues Aussehen und dürften wohl zum Theile recent sein. Da bei ihnen der Fundort nicht näher bezeichnet ist, so ist deren Verwerthung kaum möglich. Eine von ihnen konnte übrigens mit *Stylophora digitata* Pallas identificirt werden. Unter den Lamellibranchiaten befinden sich: *Ostrea hyotis* Linn., *Ostrea lingua* Sow. (?), *Pecten Leopardus* Reeve, *Clementia papyracea* Gray, ferner zwei neue Spondylen, welche unten zur Beschreibung kommen, sowie endlich einige Röhrenstücke, welche ganz genau mit jenen übereinstimmen, welche Martin fälschlich als *Siliquaria bipartita* beschreibt und abbildet. Sie gehören jedoch, wie auch Martin in einer Anmerkung (a. a. O. S. 90) hervorhebt, der *Septaria arenaria* Lam. an, welche Linnée in seinem von Gmelin herausgegebenen Systema naturae 1789 als *Serpula gigantea* aufführt. Diese Art wird jetzt dem Genus *Teredo* Linn. zugezählt, und zwar dem Subgenus *Kuphus* Guettard = *Septaria* Lam.; vergl. Adams' Genera 1858, p. 648. Von Gastropoden finden sich nur Steinkerne, darunter einige von *Conus striatellus* Jenkins, einer der gemeinsten Arten der javanischen Fauna.

Was nun die Echinoideen betrifft, so hat die Untersuchung derselben ergeben, dass sich, abgesehen von einigen Formen, welche ihres schlechten Erhaltungszustandes wegen unbestimmbar sind, nur eine einzige mit einer bereits bekannten Art identificiren lässt; es ist dies *Pleurechinus Javanus*, welchen Martin in der „Revision etc." beschreibt und abbildet. Die übrigen Formen sind sämmtlich neu, und zwei davon gehören sogar einer bisher unbeschriebenen Gattung an. Unter den hier nicht zur Beschreibung gelangenden, weil schlecht erhaltenen Exemplaren befindet sich auch ein *Brissus*, welcher mit *B. declivis* und *B. carinatus* Gray einige Ähnlichkeit hat, sich von diesen Formen jedoch dadurch unterscheidet, dass die vorderen Ambulacren fast geradlinig sind, und sein Scheitel viel weiter nach vorne zu gelegen ist, als bei diesen. Der schlechte Erhaltungszustand erlaubt jedoch nicht die Aufstellung einer neuen Art.

In den heutigen Gewässern der Sunda-Inseln sind von den in Folgendem zur Beschreibung gelangenden Gattungen alle jene vorhanden, welche überhaupt durch lebende Arten in der Jetztzeit vertreten sind, so dass sich keine wesentliche innere Verschiedenheit der damaligen Fauna von der heutigen erkennen lässt. Die geringe Zahl des untersuchten Materiales erlaubt jedoch keine weitergehenden Schlüsse in dieser Richtung.

[1] Martin a. a. O. S. 39.

Hipponoë Schneideri n. sp.

Taf. I, Fig. 1

Es liegen zwei Exemplare vor, von denen das grössere etwas verzogen ist. Die Abmessungen sind die folgenden:

Grösseres Exemplar: Durchmesser 70mm, Höhe 35mm,
kleineres „ „ 30mm, „ 13mm.

Die Schale ist somit im Jugendzustande verhältnissmässig etwas niederer als bei der ausgewachsenen Form.

Die Oberseite der Schale ist gleichmässig und nicht besonders stark gewölbt, die Unterseite ist wulstförmig; der grösste Breitendurchmesser befindet sich nicht an der Basis, sondern etwas höher, im unteren Drittel der Schalenhöhe.

Die Breite der Ambulacralfelder beträgt mehr als $^2/_3$ derjenigen der Interambulacralfelder; auch hier ist bei den verschiedenen Altersstadien insoferne ein Unterschied zu beobachten, als die Breite der Ambulacralfelder mit zunehmendem Alter noch relativ wächst. Die Porenstreifen betragen je $^1/_4$ der Breite jedes Ambulacralfeldes.

Die Anordnung der Täfelchen ist bei dem jungen Exemplare die folgende: Auf je eine Interambulacraltafel kommen in der Mittelregion zwei ambulacrale Grossplatten, welche aus je zwei ambulacralen Täfelchen bestehen, zwischen denen ein Halbtäfelchen eingeschaltet ist. Dieses Verhältniss wird nach oben durch Vergrösserung, nach unten dagegen durch Verkleinerung der Interambulacraltafeln etwas abgeändert. Jedes ambulacrale Täfelchen und Halbtäfelchen ist mit einem Porenpaare versehen, und zwar liegen die Porenpaare des oberen Täfelchens und des Halbtäfelchens nahe am Rande gegen die Interambulacraltafel, welcher aber für jede Grossplatte ein convexer ist, so dass das Porenpaar jedes Halbtäfelchens noch etwas weiter gegen die Interambulacraltafel hinausgeschoben erscheint, als das des zugehörigen oberen Ambulacraltäfelchens. Diese



Verschiebung beträgt jedoch kaum die Hälfte der Breite eines Porenpaares, so dass man diese beiden Systeme von Porenpaaren als in einer Reihe stehend betrachten muss. Dagegen ist das Porenpaar jedes unteren Ambulacraltäfelchens mehr seiner Mitte genähert, und es ist demnach diese Jugendform charakterisirt durch zwei Porenpaarreihen, welche so angeordnet sind, dass immer ein Porenpaar der inneren Reihe mit zwei Paaren der äusseren Reihe alternirt.

Bei dem älteren, grösseren Exemplare entfallen dagegen — und zwar fast auf der ganzen Schalenoberfläche — auf jede Interambulacraltafel vier ambulacrale Grossplatten, welch' letztere eben so zusammengesetzt sind, wie bei dem jungen Exemplare, mit dem einzigen Unterschiede, dass die Trennungsstreifen zwischen beiden Ambulacraltäfelchen bis zur Spitze des zwischen ihnen eingeschalteten Halbtäfelchens vollkommen



verwachsen sind. Hier nun liegen nur die Porenpaare der Halbtäfelchen am Rande, die der unteren Ambulacraltäfelchen liegen genau in der Mitte der Tafeln, und die der oberen Täfelchen liegen zwischen diesen beiden Reihen. Wir haben es hier also mit drei Porenpaarreihen zu thun, von denen die beiden äusseren schnurgerade verlaufen, während die dazwischen befindliche Reihe mehr oder weniger geschlängelt ist. Das bei dem jungen Exemplare bereits angedeutete Auseinandertreten der Porenpaare des oberen Ambulacraltäfelchens und des Halbtäfelchens ist also bei dem älteren Exemplare bereits durchgeführt, und ausserdem hat sich die Zahl der auf jede Interambulacraltafel entfallenden ambulacralen Grossplatten von zwei auf vier erhöht. Zu bemerken ist noch, dass bei dem älteren Exemplar die einzelnen Porenpaare einer Reihe einander näher stehen, als die Reihen untereinander, während bei der Jugendform alle diese Abstände unter sich gleich sind.

Man ersieht hieraus, dass die Anordnung der Täfelchen in den Ambulacralfeldern nicht mit den Zeichnungen übereinstimmt, welche A. Agassiz für die Gattung *Hipponoë* entwirft. Das ältere Exemplar hat in dieser Beziehung gar keine Ähnlichkeit mit dem eigentlichen Typus von *Hipponoë*, sondern stimmt nur entfernt mit dem Jugend-Typus dieser Form überein, während hinwieder das jüngere Exemplar mit diesem letzteren nicht stimmt, sondern sich mehr an den Typus von *Echinus* anschliesst. Wir haben es hier also allem Anscheine nach mit einer neuen, bisher noch nicht bekannten Gattung zu thun, und wenn nichtsdestoweniger die hier beschriebene Form noch unter dem Namen *Hipponoë* aufgeführt erscheint, so geschieht dies einzig und allein desshalb, weil es kaum gerechtfertigt werden könnte, auf nur zwei, und noch dazu nicht tadellos erhaltene Exemplare hin eine neue Gattung zu begründen. Sollten einst noch mehrere derartige Exemplare bekannt werden, so dürfte sich dann wohl die Gelegenheit hierzu ergeben.

Was die weiteren Merkmale anbelangt, so ist die ganze Schale des Thieres mit undurchbohrten Warzen bedeckt, bezüglich deren jedoch eine reihenförmige Anordnung kaum zu beobachten ist; im Allgemeinen entfallen auf jede Tafel zwei bis drei Warzen, wovon die mittlere in der Regel grösser ist, als die beiden anderen. Ausserdem sind noch kleinere Wärzchen unregelmässig auf der Schalenoberfläche zerstreut. Die Warzenbedeckung ist auf der Unterseite besser ausgebildet als auf der Oberseite, auf welcher sie, je höher nach oben, desto spärlicher wird und in der Nähe des Scheitels fast ganz verschwindet.

Der Scheitelapparat ist bei keinem der vorliegenden Exemplare erhalten; das Peristom ist eingezogen, rundlich und von mittlerer Grösse; die Ecken desselben sind mit scharfen und ziemlich tiefen Einschnitten versehen.

Es sind bisher von diesem Genus nur zwei fossile Formen bekannt, *H. planus* (*Tripneustes* Agassiz) aus dem Tertiär von Villeneuve und *H. Parkinsoni*, Cotteau aus Corsica, welche beide Arten sich jedoch sehr nahe stehen und vielleicht in der Folge wieder vereinigt werden dürften. Unsere Art hat mit keiner dieser beiden Ähnlichkeit; die beiden äusseren Porenstreifen sind jederzeit wohl getrennt; die Warzenbedeckung ist unregelmässiger und spärlicher, das Peristom grösser, und die Einschnitte an demselben tiefer und schärfer.

Fundort: Sepoeloe, Nordküste von Madura.

Echinolampas depressus n. sp.

Taf. I, Fig. 2

Es liegen zwei Exemplare vor, deren Abmessungen die folgenden sind:

Länge 46mm, Breite 40mm, Höhe 17mm,
„ 42mm, „ 35mm, „ 15mm.

Der Umriss ist oval, mit schwach pentagonalem Charakter, welcher nur an der Hinterseite deutlicher hervortritt, während die Vorderseite, drei Pentagonseiten entsprechend, gerundet ist. Die Oberseite ist flach, am Scheitel etwas eingedrückt, an den Rändern steil abfallend; gegen die Mitte des Hinterrandes zu ist die Schale etwas aufgebläht, und dort befindet sich auch ihr höchster Punkt. Die Unterseite ist am Rande wulstförmig, mit geringen Depressionen an jenen Stellen, an denen die Ambulacren einmünden; die Mitte ist concav.

Der Scheitel liegt excentrisch im zweiten Fünftel der Länge und fällt, wie schon bemerkt, nicht mit der höchsten Schalenerhebung zusammen; die grösste Breite der Schale befindet sich etwas hinter dem dritten Fünftel der Länge und fällt mit dem hinteren pentagonalen Eckenpaare zusammen.

Die Ambulacralfelder sind lanzettlich und divergiren unter annähernd gleichen Winkeln. Die vorderen paarigen Ambulacren sind am längsten, das vordere unpaare ist das kürzeste und ist auch um ein Geringes schmäler als die übrigen. Die Porenpaare sind etwas vertieft, die Interporiferenzonen sind flach und nehmen zwei Drittel der Breite der Ambulacralfelder ein. Bei den paarigen Ambulacren sind die inneren, gegen die

Mitte zu gelegenen Porenreihen etwas länger als die äusseren, und wenden sich in einem sanften Bogen wieder etwas von denselben ab. Die Petalodien reichen bis zum Beginne des gewölbten Abfalles der Oberseite. Die Porenpaare sind gejocht und stehen einander näher als die Poren eines einzelnen Paares. Letztere stehen nicht senkrecht zur Mittellinie ihres Ambulacralfeldes, sondern convergiren nach aufwärts.

Die ganze Schale ist mit feinen Körnchen bedeckt, welche von runden Scrobikeln umgeben sind; auf der Unterseite ist die Körnelung etwas gröber.

Der Scheitelapparat ist nicht erhalten; das Peristom liegt genau unter demselben, ist quer-pentagonal und besitzt eine deutliche Floscelle, in deren Furchen die Porenstreifen wieder auftreten. Das Periproct liegt inframarginal; seine ursprüngliche Form ist bei keinem der vorliegenden Exemplare mehr zu erkennen.

Dieser Art schliesst sich sehr nahe die folgende an.

Fundort: Sepoeloe, Nordküste von Madura.

Echinolampus elevatus n. sp.

Taf. I, Fig. 3.

Ist der vorigen Art sehr ähnlich und unterscheidet sich von derselben wesentlich nur durch die Form, welche schmäler und höher ist.

Die Abmessungen der vier vorliegenden Exemplare sind die folgenden:

Länge 50^{mm},	Breite 40^{mm},	Höhe 22^{mm}.
„ 50^{mm},	„ 37^{mm},	„ 23^{mm}.
„ 33^{mm},	„ 28^{mm},	„ 16^{mm}.
„ 48^{mm},	„ 40^{mm},	„ 16^{mm}.

Das letztere Exemplar nähert sich also in seinen Abmessungen bereits der vorigen Art.

Der Umriss der Schale ist bis auf die geringere Breite derselbe wie bei der vorigen Art; die Oberseite dagegen ist nicht flach, sondern sanft gewölbt, mit steilem Abfall an den Rändern; am Scheitel ist sie nicht eingedrückt, sondern dieser bildet im Gegentheile die höchste Erhebung der Schale. Die Aufblähung des hinteren Interambulacralfeldes ist auch hier, wenn auch in geringerem Grade, zu beobachten. Die Unterseite ist eben so gestaltet wie bei der vorigen Art.

Im Übrigen besteht ein Unterschied nur noch insoferne, als die Interporiferenzonen hier nicht flach, sondern gewölbt sind. An einem Exemplare liegt der After unsymmetrisch rechts von der Mittellinie, was jedoch nur von einer nachträglichen gewaltsamen Verzerrung herrührt. Bezüglich der Porenzahl der Ambulacralfelder ist kein constanter Unterschied zu beobachten. Die Körnelung der Schale ist die gleiche.

Fundort: Sepoeloe, Nordküste von Madura.

Brissomorpha Mojsvari n. sp.

Taf. II, Fig. 1.

Länge 45^{mm}, Breite 38^{mm}, Höhe 15^{mm}.

Der Umriss ist oval; die Schale ist hinten schnabelförmig ausgezogen und senkrecht abgestutzt. Die Oberseite ist ziemlich flach, seitlich etwas stärker gewölbt, hinten gegen den Schnabel zu kielförmig gestaltet. Die Kiellinie macht die Krümmung der Schale nicht mit, sondern verläuft vollkommen gerade in gleicher Höhe. Der Scheitel liegt excentrisch etwas vor der Mitte. Die Unterseite ist schwach concav, doch zieht ein flacher Rücken vom Peristom, welches genau unter dem Scheitel gelegen ist, bis zum Hinterrande. Die Ränder der Unterseite sind etwas wulstförmig erhaben, bis auf jene Stellen, an denen die Ambulacralfelder einmünden.

Die Ambulacren sind gerade und nicht vertieft, das vordere ist verwischt; das vordere Paar divergirt unter einem sehr stumpfen Winkel, das hintere, welches länger ist, unter einem spitzen; die Ambulacren sind mässig

breit; die Hälfte ihrer Breite entfällt auf die Interporiferenzone. Die Poren sind paarweise gejocht und ungleich, die des inneren Porenstreifen sind rund, die des äusseren dagegen länglich; dieser Unterschied tritt jedoch in der Nähe des Apex minder deutlich hervor, als gegen die Enden der Ambulacren. Die Abstände der Porenpaare von einander sind gleich denen der einzelnen Poren eines jeden Paares. Bei den beiden vorderen Ambulacren sind die Porenpaare auf der Vorderseite minder mächtig entwickelt als auf der Hinterseite. Die Ambulacren verlaufen bis in die Nähe des Randes und zeigen nur eine geringe Tendenz sich zu schliessen; auf der Unterseite tritt das vordere Paar wieder merklich hervor; es ist am Rande eingeschnürt und verbreitert sich bogenförmig gegen die Mitte.

Die Oberseite ist mit zerstreuten Wärzchen bedeckt, die sich theilweise auch auf die Unterseite erstrecken. Die Fasciola peripetala folgt dicht der Begrenzung der Ambulacren; das Vorhandensein der F. subanalis lässt der Erhaltungszustand der abgestutzten Schnabelfläche nicht erkennen.

Am Scheitelapparat ist nur mehr die Durchbohrung aller vier Genitaltäfelchen erkennbar. Das Peristom ist breit-pentagonal, zweilippig; das Periproct, welches dreieckig ist, liegt zu oberst in der verticalen Abstutzfläche des schnabelförmigen Auszuges und reicht mit seiner Basis bis in die Mitte dieser Fläche hinab.

Eine ähnliche Art wurde bisher noch nicht beschrieben.

Fundort: Sepocloc, Nordküste von Madura.

Brissopatagus Sundaicus n. sp.

Taf. II, Fig. 2.

Länge 65^{mm}, Breite 60^{mm}, Höhe 27^{mm}.

Der Umriss der Schale ist breit-herzförmig, vorne durch die vordere Ambulacralfurche ziemlich stark eingebuchtet. Die Oberseite ist mittelmässig gewölbt, vorne stärker als hinten. Die Unterseite war bei dem vorliegenden Exemplare mit einem Kalkmörtel bedeckt und zeigte, als sie mit Hilfe des Meissels und der Präparirnadel blossgelegt worden war, eine theilweise Einquetschung, so dass sich über ihre ursprüngliche Gestaltung nicht viel sagen lässt. Im Ganzen scheint sie jedoch ziemlich flach gewesen zu sein, nur gegen den Hinterrand zu macht sich eine geringe Anschwellung bemerkbar. Der Scheitel liegt excentrisch, etwas nach vorne gerückt, der höchste Punkt der Schale befindet sich noch etwas weiter vorne, und genau unter ihm, im ersten Viertel der Länge, liegt das zweilippige, mittelgrosse Peristom.

Das vordere Ambulacralfeld ist verwischt und liegt in einer Furche, die anfangs sehr seicht ist und sich gegen den Rand zu allmählig vertieft; in der Nähe des Scheitels sind noch die winzigen Poren (nur je eine Reihe) zu erkennen. Die übrigen Ambulacren liegen ebenfalls vertieft, in muldenförmigen Einsenkungen, welche breiter sind als die Ambulacralfelder selbst, und so gestaltet, als ob sie durch Fingereindrücke in eine plastische Masse entstanden wären. Die geradlinigen Ambulacren verlaufen nicht genau in ihrer Mitte, sondern sind, besonders die vorderen, etwas ihrem rückwärtigen Rande genähert; sie sind kurz und allenthalben von gleicher Breite; das vordere Paar divergirt unter einem sehr stumpfen Winkel, das hintere dagegen unter einem ziemlich spitzen; sie reichen etwa bis in die Mitte zwischen Scheitel und Rand. Die Porenpaare, welche aus ovalen Poren bestehen, sind nicht gejocht und stehen von einander ebensoweit ab, als die einzelnen Poren untereinander. Bei den vorderen paarigen Ambulacren sind die vorderen Poriferenzonen schmäler als die hinteren. In der Nähe des Scheitels sind die Poren ungemein fein, nur unter der Loupe erkennbar; erst auf ungefähr der sechsten Ambulacraltafel treten sie erst in der hinteren, und noch einige Tafeln später auch in der vorderen Poriferenzone plötzlich deutlich hervor. Die hinteren Poriferenzonen lassen an ihrem unteren Ende eine schwache Krümmung nach vorne erkennen.

An Fasciolen ist *F. peripetala* vorhanden; innerhalb derselben war die Schale unregelmässig mit grösseren und kleineren Warzen bedeckt, welche jedoch fast sämmtlich abgerieben und abgeschliffen wurden. Die übrige Schale war ungemein fein gekörnelt, doch ist auch dies nur mehr an einigen Stellen zu erkennen, während

der grösste Theil der Schale jetzt glatt erscheint; aus diesem Grunde muss auch die Frage unbeantwortet bleiben, ob nicht etwa auch noch andere Fasciolen vorhanden sind.

Das Periproct ist nicht erhalten.

Von diesem Genus sind bisher zwei Arten bekannt, *B. Caumonti* Cott. von Biarritz und *B. javanicus* Cott. von Tjidamar. Von diesen beiden Formen unterscheidet sich die unserige dadurch, dass bei ihr die paarigen Ambulacren sämmtlich gleich lang und geradlinig sind, während bei jenen, und zwar insbesondere bei *B. Caumonti*, die hinteren Ambulacren länger sind als die vorderen, und das vordere Paar nach vorwärts gekrümmt ist. Da ausserdem bei *B. Caumonti* die hinteren Ambulacren enger sind, so besitzt also unsere Form noch am meisten Ähnlichkeit mit *B. javanicus*. — Dames ist der Meinung, dass das Genus *Brissopatagus* sich auf die Dauer nicht werde behaupten können, sondern mit *Euspatangus* Cott. (*Eupatagus* Agass.) vereinigt werden dürfte, „denn die etwas verschiedene Beschaffenheit der Ambulacren kann wohl kaum zur Trennung Veranlassung geben.“ [1]

Von *Eupatagus* aber unterscheidet sich unsere Art durch ihre grössere Breite und Höhe, ferner durch die Einsenkung der Ambulacren, sowie dadurch, dass diese letzteren unten nicht geschlossen sind; ausserdem sind die Porenpaare bei *Eupatagus* gejocht, was hier nicht der Fall ist. Sonst könnte hier nur noch das Genus *Pericosmus* in Betracht kommen, bei welchem jedoch die Porenstreifen gleich, und die Porenpaare ebenfalls gejocht sind. Die Unterscheidung durch die Fasciolen fällt hier leider weg.

Fundort: Sepocloe, Nordküste von Madura.

Hemipatagus Madurae n. sp.

Taf. II, Fig. 3.

Es liegt nur ein Exemplar dieser Art vor, dessen Hinterrand leider nicht vollständig erhalten ist. Die Abmessungen sind:

Länge 55^{mm}, Breite 55^{mm}, Höhe 25^{mm}.

Der Umriss ist ein breit-herzförmiger, eben so breit als lang, vorne durch die schwache Vertiefung des vorderen Ambulacralfeldes ein wenig eingezogen. Die Oberseite ist dachförmig gewölbt; der der Längslinie entsprechende First fällt vom Scheitel nach vorne zu steil, nach hinten dagegen mehr allmählig, bogenförmig ab. Die Verschneidung der Ober- mit der Unterseite ist ziemlich scharf; die letztere ist flach.

Der Scheitel liegt excentrisch im ersten Drittel der Länge und fällt mit der höchsten Schalenerhebung zusammen. Dagegen besitzt die Schale ihre grösste Breite nicht in jenem Querschnitte, in welchem sie die grösste Höhe aufweist, sondern weiter hinten, in ihrer Mitte.

Das vordere Ambulacralfeld liegt in einer seichten Furche, ist sehr schmal und lässt keine Doppel-, sondern nur zwei einfache Porenreihen erkennen, welche dicht nebeneinander geradlinig und parallel verlaufen. Von den übrigen Ambulacralfeldern ist das vordere Paar speerförmig, das hintere lanzettförmig, sämmtlich anfangs ziemlich breit, und dann, besonders die vorderen, sehr spitz zulaufend. Während aber die Gestalt der hinteren Ambulacralfelder eine seitlich-symmetrische ist, ist die der vorderen Felder insoferne unsymmetrisch, als sich ihre Mittellinien nicht im Scheitel, sondern vor demselben kreuzen. Die hinteren Ambulacralfelder divergiren unter einem kleineren Winkel als die vorderen. Die Porenpaare sind gejocht und stehen schräge gegen die Axe des zugehörigen Ambulacralfeldes, so zwar, dass sie mit derselben nach aussen und abwärts zu divergiren. Die einzelnen Poren und Porenpaare stehen gleichweit von einander ab. Die Porenreihen sind etwas vertieft und die Interporiferenzonen sowohl, als auch besonders die Interambulacralfelder sind stärker gewölbt, als es die allgemeine Wölbung der Schale erfordert.

[1] Die Echiniden der Vicent. Tertiär Ablagerungen, in Dunker u. Zittel „Palaeontographica“, 1878, S. 83.

Die vorderen Interambulacralfelder sind ganz, und die seitlichen bis etwas über ihre Mitte hinaus mit nicht sehr zahlreichen, jedoch grossen und von tiefen Höfen umrandeten Warzen bedeckt, während der übrige Theil der Oberseite glatt ist. Die Warzen stehen vorne etwas dichter, als es weiter hinten der Fall ist; eine Anordnung derselben in Reihen ist nicht zu beobachten. Die Unterseite ist etwas feiner und dichter gekörnelt.

Das Peristom, dessen Form jedoch nicht mehr zu erkennen ist, liegt nicht unter dem ebenfalls undeutlichen Scheitel, sondern etwas weiter vorne. Das Periproct ist nicht erhalten, da der Hinterrand fehlt.

Es erübrigt noch der Vergleich mit den bisher beschriebenen verwandten Formen.

Am nächsten verwandt ist die hier beschriebene Form mit *H. Forbesi*, einer süd-australischen Art (Woods, Geology of South-Australia, p. 75), von welcher sich eine grössere Zahl von Exemplaren in der Sammlung des k. k. mineralogischen Hof-Museums befindet. Doch unterscheiden sich dieselben von der vorliegenden Art ausnahmslos durch eine viel geringere Grösse, obwohl auch unter ihnen Wandlungen in den Grössenverhältnissen zu beobachten sind. Aus letzterem Grunde ist die Annahme ausgeschlossen, dass *H. Forbesi* etwa eine Jugendform der hier beschriebenen Art sei. Ausserdem ist bei *H. Forbesi* die Wölbung der Schale eine geringere, und die grossen Warzen sind auf die Seiten des vorderen Ambulacralpaares beschränkt.

Auch mit *H. tuberculatus* (Novara-Expedition, Taf. XII, Fig. 1) hat die vorliegende Form einige Ähnlichkeit; bei ersterer liegt jedoch das vordere Ambulacralfeld in einer viel tieferen Furche, und das vordere Ambulacralpaar ist bei derselben nicht speer-, sondern lanzettförmig und etwas gebogen. Die Wölbung der Schale ist auch hier eine geringere. Während ferner die vorliegende Form ebenso breit als lang ist, ist *H. tuberculatus* schmäler; bei letzterem beträgt die Länge 65mm, die Breite dagegen nur 55mm.

Fundort: Sepoeloe, Nordküste von Madura.

SPATANGOMORPHA nov. gen.

Charakter: Mittelgross, länglich-oval, niedrig. Vorderes Amb. verwischt, in seichter Furche. Paarige Amb. nicht vertieft, speerförmig, mittellang, gegen unten fast geschlossen. Poriferenzonen in der Nähe des Scheitels etwas verjüngt. Unpaares Interambulacralfeld durch die beiden angrenzenden Ambulacralfelder vom Mundrande abgesperrt. Die fasc. perip. umgrenzt auf den paarigen Interambulacralfeldern grosse, von tiefen Höfen umgebene Warzen; ausserdem ist die ganze Oberseite fein gekörnelt. Auf der Unterseite ebenfalls grössere und kleinere Warzen. An Fasciolen sind *F. peripetala* und *F. subanalis* vorhanden. Plastron der Unterseite mit Warzen bedeckt.

Näheres über die Gründe, welche zu der Aufstellung dieses Genus Veranlassung gaben, sowie über die Unterschiede zwischen demselben und dem nächst verwandten ist in der folgenden Beschreibung der Art enthalten.

Spatangomorpha eximia n. sp.

Taf. III, Fig. 1, 2; Taf. IV, Fig. 1.

Es liegen zwei Exemplare vor; die Abmessungen des grösseren, besser erhaltenen sind:

Länge 58mm, Breite 46mm, Höhe 25mm.

Die Breite des kleineren Exemplares beträgt 42mm; Länge und Höhe sind wegen Abbruch des Hinterrandes nicht mehr festzustellen.

Der Umriss der Schale ist länglich-oval, vorne durch eine seichte Furche ein wenig eingebuchtet, hinten durch eine schräg nach abwärts und vorwärts gerichtete Ebene schwach abgestutzt. Der Scheitel liegt excentrisch etwas vor der Mitte, das Peristom im ersten Drittel der Länge, also nicht so weit vorne, wie es sonst zumeist bei den Spatangiden Regel ist. Ober- und Unterseite sind schwach gewölbt, erstere stärker als die letztere, und beide am Rande stärker als gegen die Mitte zu. Die Schale besitzt ihre grösste Breite etwas vor der Mitte, ihre grösste Höhe dagegen im letzten Drittel, bis wohin die Oberseite von vorne gleichmässig

ansteigt, während sich auf der Unterseite dortselbst ein kleiner Höcker befindet, der nach hinten zu allmählig in die Abstutzfläche übergeht.

Das vordere Ambulacrum ist verwischt und liegt in der oberwähnten seichten Furche, die übrigen sind nicht vertieft; das vordere Paar divergirt vom Scheitel weg unter einem verhältnissmässig spitzen Winkel, biegt jedoch in der Mitte seines Verlaufes plötzlich nach aussen ab, so zwar, dass die Enden dieses Paares einen sehr stumpfen, fast gestreckten Winkel mit einander einschliessen. Das hintere Paar divergirt unter einem sehr spitzen Winkel und zeigt, wenn auch erst an seinen Enden, ebenfalls eine schwache Abkrümmung nach aussen. Die Poriferenzonen, welche aus gleichen, runden Poren bestehen und in der Nähe des Scheitels etwas verjüngt sind, sind zusammen breiter als die Interporiferenzone; die Porenpaare sind tief gejocht und stehen von einander in gleichen Abständen, wie die einzelnen Poren eines jeden Paares. Die Ambulacren haben die Tendenz, sich nach unten zu schliessen, ohne dies jedoch wirklich vollständig zur Ausführung zu bringen. Die Ambulacralfelder, welche sich gegen die Enden der Petalodien zu verschmälern, beginnen noch vor den Spitzen dieser letzteren allmählig wieder breiter zu werden und treten so über den Rand auf die Unterseite hinab, wo sie sich jedoch alsbald wieder verschmälern. Das vordere Paar erstreckt sich von hier bei gleichmässiger Breitenabnahme zur Mundöffnung, das hintere Paar dagegen verbreitert sich abermals und zwar so plötzlich und stark nach innen, dass das zwischenliegende unpaare Interambulacralfeld derart eingeschnürt wird, dass von demselben nur ein ganz schmaler, kaum $1\frac{1}{2}^{mm}$ breiter Streifen überbleibt. Eine ähnliche Einschnürung findet auch bei Maretia statt, jedoch nicht in so hohem Grade. (Vergl. das betreffende Diagramm in Lovén „Etudes sur les Echinoïdées, Fig. 229.) Die äusseren Täfelchenreihen der beiden Ambulacralfelder machen diese seitliche Ausdehnung nach innen nicht mit, sie bleiben von derselben unberührt; nur die inneren Täfelchen werden hierdurch auf das Doppelte verbreitert, jedoch findet diese Verbreiterung nicht genau in der Richtung der Breitenaxe der Täfelchen statt, sondern weicht von dieser etwas nach vorne ab, so dass diese inneren Ambulacraltäfelchen in ihrer Mitte — welche dem Ende der äusseren Täfelchen entspricht — ein wenig geknickt erscheinen. Bald nachdem jedoch die Ambulacralfelder sich hierdurch einander bis zur Einschnürung des Interambulacralfeldes genähert haben, werden die inneren Ambulacraltäfelchen plötzlich um die Hälfte schmäler, so dass sie wieder den äusseren gleichen, und das Interambulacralfeld gewinnt somit seine normale Ausdehnung zurück. Bis hierher bestanden die Ambulacraltäfelchen aus niederen Leisten, welche jedoch von nun an durch grössere sechseckige Platten ersetzt werden. Die beiden Ambulacralfelder convergiren nun wieder gleichmässig gegen die Mundöffnung zu, jedoch bevor sie noch dieselbe erreicht haben, $1\frac{1}{2}^{cm}$ von ihr entfernt, vereinigen sie sich vollkommen und sperren das Interambulacralfeld dadurch vom Munde vollständig ab. Etwas ähnliches wurde bisher noch nicht beobachtet, es galt im Gegentheile als ausnahmslose Regel für alle Spatangiden, dass das unpaare Interambulacralfeld mit e i n e r Tafel bis an den Mundrand herantritt. Es schien nun immerhin möglich, dass eine solche Anordnung, wie die in dem vorliegenden Falle, bisher übersehen worden wäre, da bei den fossilen Seeigeln der Erhaltungszustand gerade der Unterseite in der Nähe des Mundes in der Regel ein sehr schlechter ist, so dass die Anordnung der Täfelchen in den meisten Fällen nur sehr schwer oder auch wohl gar nicht zu erkennen ist. Aus diesem Grunde wurden sowohl die fossilen Spatangiden, welche sich in der Sammlung des k. k. mineralogischen Hof-Museums befinden, als auch die im k. k. zoologischen Hof-Museum vorfindlichen recenten Formen einer genauen diesbezüglichen Untersuchung unterzogen, welche jedoch die bisherige Regel bestätigte, indem für jede einzelne Gattung deutlich nachgewiesen werden konnte, dass das unpaare Interambulacralfeld in der That mit einer Tafel an den Mundrand herantritt. Die vorliegende Form besitzt also in der Absperrung des unpaaren Interambulacralfeldes vom Mundrande ein wesentliches Charakteristikon, durch welches sie sich sofort von allen übrigen bisher bekannten Spatangiden-Gattungen unterscheidet. Dieser Umstand allein wäre schon hinreichend, die Aufstellung einer neuen Gattung zu rechtfertigen, und letzteres ist auch in der That um so mehr der Fall, als auch die übrigen Charaktere der bestehenden Gattungen sich, wie wir sehen werden, mit unserer Form nicht vereinigen lassen.

Die paarigen Interambulacralfelder der Oberseite sind innerhalb der vorhandenen *Fasciola peripetala* mit grossen, durchbohrten Warzen bedeckt, die von stark vertieften Höfen umgeben sind; ausserdem ist die ganze

Oberseite — also sowohl das hintere Interambulacralfeld und die Partien ausserhalb der Fasc. perip., als auch die Ambulacralfelder und die Zwischenräume zwischen den grossen Warzen — fein gekörnelt. Die Unterseite ist einerseits ebenfalls fein gekörnelt und andererseits auch mit grösseren, durchbohrten Wärzchen bedeckt, welche vom Rande gegen den Mund zu an Grösse allmählig zunehmen. Letztere sind in dem mittleren paarigen Interambulacralfelde beiderseits in je zwei concentrischen Partien reihenförmig angeordnet, deren Centren ausserhalb des Schalenrandes liegen. Im unpaaren Interambulacralfelde sind diese Wärzchen kleiner, und in den hinteren paarigen Ambulacralfeldern reichen sie nur soweit als die schmalen, leistenförmigen Täfelchen, während die sechseckigen Platten, die dann an deren Stelle treten, nur die allgemeine feine Körnelung der ganzen Schale aufweisen. Das Plastron ist mit beiden Arten von Wärzchen, wenn auch etwas spärlicher, versehen.

Das Peristom, dessen Lage bereits oben angegeben wurde, ist mittelgross und zweilippig; die Schale ist in seiner Umgebung, besonders vorne, etwas eingezogen. Das Periproct ist rundlich und befindet sich marginal zu oberst auf der abgestutzten Hinterseite. An Fasciolen sind die bereits erwähnte *Fasc. peripetala* und ausserdem eine *F. subanalis* vorhanden, welche in keiner Verbindung mit einander stehen.

Es ist hieraus ersichtlich, dass die in Rede stehende Form einer Gattung zuzuzählen ist, welche in die Reihe *Eupatagus, Maretia, Hemipatagus* gehört, ohne sich jedoch mit einer der hier genannten Typen identificieren zu lassen. Von *Eupatagus* unterscheidet sich diese Gattung dadurch, dass die paarigen Ambulacren schmäler und nicht ganz geschlossen sind, ferner dadurch, dass die von Höfchen umgebenen Warzen der Oberseite im hinteren Interambulacralfelde ganz fehlen. Von *Maretia* unterscheidet sie sich durch das Vorhandensein der *Fasc. peripetala* und die Körnelung des Plastrons. Bei *Hemipatagus* endlich fehlen die Fasciolen ganz, und ausserdem reichen die grossen Warzen der Oberseite nur bis in die Mitte der mittleren paarigen Interambulacralfelder. Hierzu kommt nun noch überhaupt die völlige Absperrung des unpaaren Interambulacralfeldes vom Mundrande, wodurch sich unsere Gattung bei gutem Erhaltungszustande der Unterseite am leichtesten von allen übrigen unterscheidet.

Fundort: Sepocloc, Nordküste von Madura.

Spondylus ornatissimus n. sp.

Taf. III, Fig. 3.

Länge 76^{mm}, Höhe 76^{mm}, Dicke 45^{mm}.

Der Umriss der Schale ist unregelmässig, doch von der kreisrunden Gestalt nicht allzu sehr abweichend; die Wölbung ist mittelmässig, bei der rechten, grösseren Klappe etwas stärker als bei der linken; die grösste Dicke befindet sich in der Mitte der Schalen. Die Wirbel sind bei dem vorliegenden Exemplare nicht erhalten; dasselbe ist auch bezüglich des Schlossrandes der Fall.

Durch ihre ganz ausserordentlich feine radiale Rippung und Körnelung unterscheidet sich diese Art von allen anderen bisher bekannten fossilen und recenten Formen. Zunächst machen sich auf beiden Klappen je 23—25 grobe wulstige Rippen bemerkbar, welche auch eine dem entsprechende Fältelung des Schalenrandes bedingen; von diesen Rippen treten auf jeder Klappe sechs durch kräftigere Entwicklung ganz besonders hervor und sind mit ziemlich starken zahnartigen Stacheln versehen. Ausserdem tritt auf der ganzen Schale noch eine zweite, viel zierlichere Rippung auf, von welcher die grösseren Rippen mitbetroffen werden, und welche so zart ist, dass von einer Rippe zur anderen der ersten Art 12—15 dieser feineren Streifen sich befinden. Diese letzteren sind ebenfalls mit zahlreichen kleinen Zähnchen besetzt, welche indessen zumeist abgerieben sind, so dass nur noch ihre Ansatzpunkte restiren, welche eine ungemein feine Körnelung der Radialrippchen bewirken.

Von den recenten Arten kommt dieser Form verhältnissmässig noch am nächsten *Sp. Gaderopus* Linn. aus dem Mittelmeere, obwohl auch hier die Verzierungen noch lange nicht dieselbe Feinheit erreichen. Viel weniger noch ist dies bei den bekannten fossilen Arten der Fall, und auch die von D'Archiac und Haime

aus dem indischen Tertiär beschriebene Spondylen haben keine Ähnlichkeit weder mit dieser noch mit der folgenden Art.

Fundort: Sepoeloe, Nordküste von Madura.

Spondylus minor n. sp.

Taf. III, Fig. 4.

Länge 45mm, Höhe 50mm, Dicke 28mm.

Der Umriss der Schale weicht bei dieser Art viel mehr von der kreisrunden Gestalt ab, als bei der vorigen und nähert sich einer Ellipse, deren grosse Axe um 45° von der Verticallinie nach vorne zu abweicht. Die Wölbung ist etwas schwächer als bei der vorigen Art und nicht gleichmässig, sondern in der Wirbelgegend am stärksten und von da gegen den Unterrand zu allmählig abnehmend, so dass sich die grösste Dicke des Gehäuses in der Nähe der Wirbeln vorfindet. Diese letzteren stehen von einander ziemlich entfernt und sind schwach nach vorne gekrümmt.

Die Verzierungen der Schale sind zwar nicht ganz so fein wie bei der vorigen Art, doch immerhin noch viel feiner als bei allen übrigen. Auf jeder Schale befinden sich 12—15 stärkere mit je 5—7 Stacheln versehene Rippen, zwischen denen sich wiederum je 8—12 ganz feine, gekörnelte Streifen befinden. Die Schalenränder sind nicht gefältelt.

Von *Sp. ornatissimus* unterscheidet sich diese Form, abgesehen von der geringeren Grösse, durch ihre mehr unsymmetrische Gestalt, durch die ungleichmässige Wölbung, durch die grössere gegenseitige Entfernung der Wirbel, sowie durch die minder ausgebildete Verzierung. Unter den recenten Arten steht ihr am nächsten *Sp. coccineus* Lam. von den Philippinen.

Fundort: Sepoeloe, Nordküste von Madura.

Ausserdem fanden sich, wie bereits erwähnt, noch drei Brachiopoden vor, von denen zwei Terebrateln sind, während das dritte Stück eine *Waldheimia* sein dürfte. Keines von ihnen lässt sich mit einer bereits bekannten Form identificiren. Ich lasse eine kurze Beschreibung derselben nebst Abbildung folgen, ohne jedoch, der Dürftigkeit des Materiales wegen, eine Aufstellung neuer Arten zu versuchen.

Terebratula sp.

Taf. IV, Fig. 2.

Länge 43mm, Breite 40mm, Dicke 25mm.

Schale glatt, fast eben so breit als lang, mittelstark gewölbt, Umriss annähernd pentagonal, unten gekrümmt; Schnabel der grösseren Klappe ziemlich massig, vorragend. Die grössere Klappe stärker gewölbt als die kleinere. Die Punkte der stärksten Wölbung entsprechen einander nicht, sondern die grössere Klappe besitzt ihre stärkste Wölbung höher oben als die kleine. Sehr schwacher Sinus auf der kleineren Klappe. Der Rand ist an den Seiten stumpf, unten dagegen schärfer. Anwachsstreifen insbesondere gegen den Stirnrand zu sehr deutlich sichtbar.

Unter recenten Formen steht dieser am nächsten *Terebratula Cubensis* Pourt. (? vitrea Born, non Flem. — Dall in Amer. Journ. Conch. VI), welche jedoch noch weit gedrungener ist als unser Exemplar.

Terebratula sp.

Taf. IV, Fig. 3.

Länge 38mm, Breite 30mm, Dicke 19mm.

Schale glatt, länger als breit, Umriss oval, oben zugespitzt, unten stärker ausgebogen. Die Schale besitzt ihre grösste Breite nicht in der Mitte, sondern weiter unten. Schnabel der grösseren Klappe sehr massig, stark

übergebogen. Die grössere Klappe ist stärker gewölbt als die kleinere; die Punkte der stärksten Wölbung liegen sich senkrecht gegenüber. Seitenwand stumpf, Stirnrand scharf. Anwachsstreifen gegen den Stirnrand zu deutlich sichtbar. Am nächsten verwandt mit der recenten Form *Terebratula globosa* Lam. (soll sein *Waldheimia venosa* Solander Manuscr.)

Waldheimia sp.

Taf. IV, Fig. 4.

Länge 23mm, Breite 20mm, Dicke 10mm.

Schale glatt, fast eben so breit als lang; Umriss fast kreisrund mit schwach pentagonalem Charakter. Wölbung schwach, in der Längslinie am stärksten, gegen die Seitenränder zu schwächer werdend, mit dachartigem Abfall. Die Punkte der stärksten Wölbung der beiden Klappen liegen sich senkrecht gegenüber. Schnabel sehr zart, Ränder, auch an den Seiten, sehr scharf. Anwachsstreifen gegen den Stirnrand zu sichtbar. Diese Art ist sehr nahe verwandt mit den einander ebenfalls sehr nahe stehenden Formen *Terebratula picta* Schafh. und *Waldheimia Hilarionis* Meneghini M. S. aus dem Eocän, ist aber von noch geringerer Dicke als diese beiden.

(Wien, paleont. Univ.-Museum.)

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. *Hipponoë Schneideri* n. sp. Natürliche Grösse.
a Ansicht von oben; *b* Ansicht von unten; *c* Ansicht von der Seite. Die unsymmetrische Gestalt rührt von einer nachträglichen Verzerrung der Form durch äusseren Druck her.

„ 2. *Echinolampas depressus* n. sp. Nat. Grösse.
a Ansicht von oben; *b* Ansicht von unten; *c* Ansicht von der Seite.

„ 3. *Echinolampas elevatus* n. sp. Nat. Grösse.
a Ansicht von oben; *b* Ansicht von unten; *c* Ansicht von der Seite.

TAFEL II.

Fig. 1. *Brissomorpha Mojsvari* n. sp. Nat. Grösse.
a Ansicht von oben; *b* Ansicht von unten; *c* Ansicht von der Seite; *d* Ansicht von hinten.

„ 2. *Brissopatagus Sundaicus* n. sp. Nat. Grösse.
a Ansicht von oben; *b* Ansicht von unten; *c* Ansicht von der Seite.

„ 3. *Hemipatagus Madurae* n. sp. Nat. Grösse.
a Ansicht von oben; *b* Ansicht von unten; *c* Ansicht von der Seite.

TAFEL III.

Fig. 1. *Spatangomorpha eximia* n. gen. Nat. Grösse.
a Ansicht von oben; *b* Ansicht von unten; *c* Ansicht von der Seite; *d* Ansicht von hinten.

„ 2. Stück der Unterseite von *Spatangomorpha eximia*, $1\frac{1}{2}$mal vergrössert, zur Übersicht des Verhältnisses der hinteren paarigen Ambulacren zum unpaaren Interambulacralfelde in der Gegend des Afters.

„ 3. *Spondylus ornatissimus* n. sp. Nat. Grösse.

„ 4 *a*, *b*. *Spondylus minor* n. sp. Nat. Grösse.

TAFEL IV.

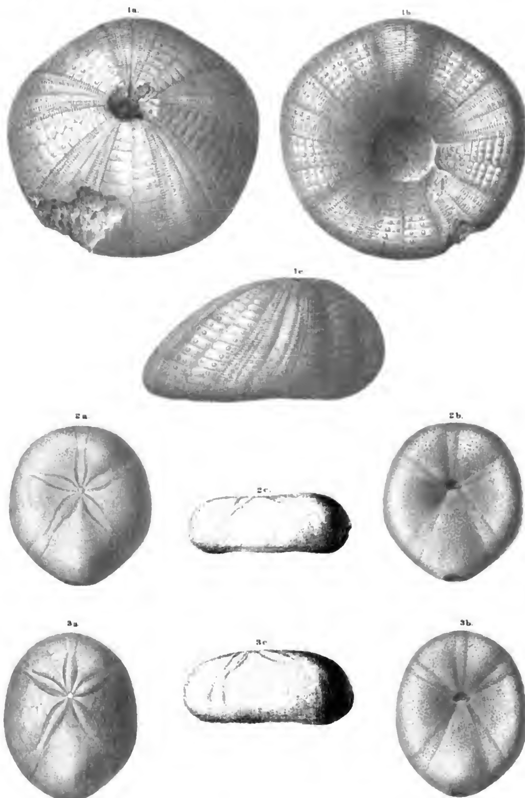
Fig. 1. Diagramm der Schale von *Spatangomorpha eximia*.

„ 2 *a—d*. *Terebratula* sp.

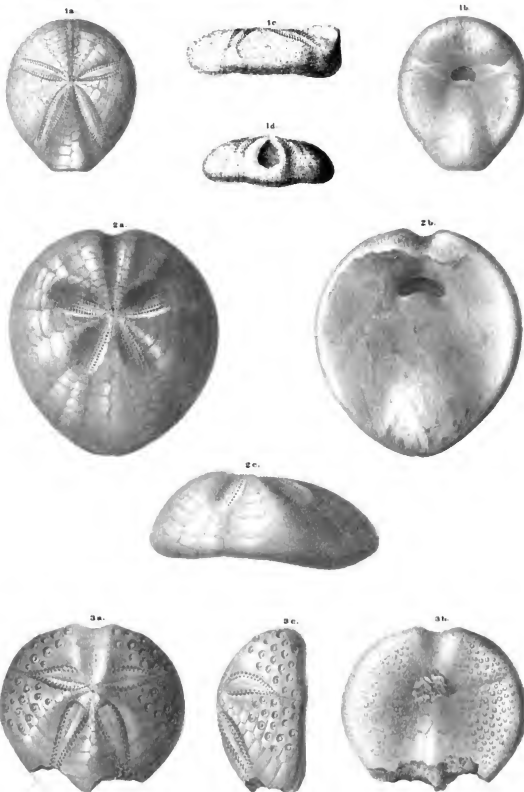
„ 3. *Terebratula* sp.

„ 4 *a—d*. *Waldheimia* sp.

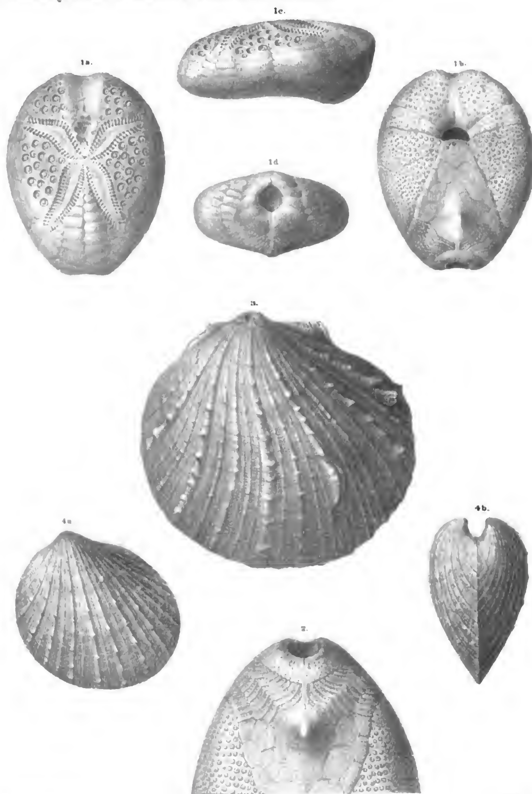




K. k. Hof-u. Staatsdruckerei.

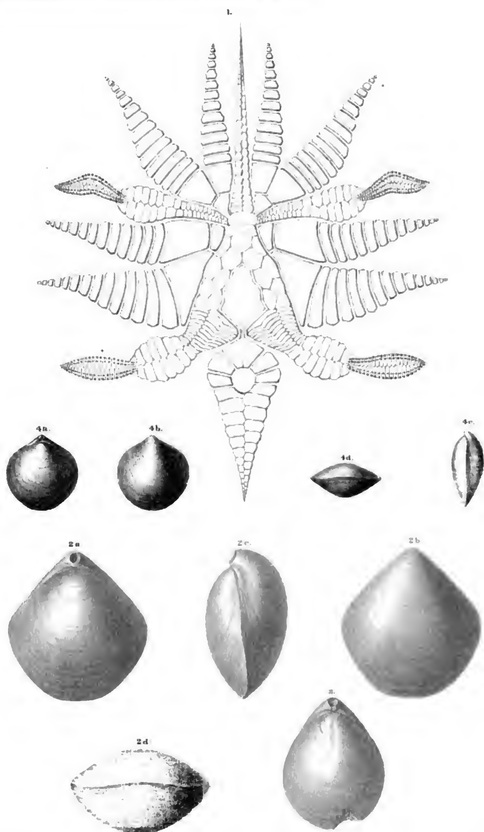


K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



R. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.



R. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith. K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.

ÜBER

EINE CLASSE VON ABEL'SCHEN GLEICHUNGEN

VON

DR. B. IGEL,

DOCENT AN DER K. K. TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN WIEN.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 16. MÄRZ 1882.

Beim Studium der Abel'schen Gleichungen, welche durch die Eigenschaft charakterisirt sind, dass, wenn man ihre Wurzeln mit $z_1, z_2 \ldots z_\mu$ bezeichnet und $\mu = n.m$ ist, unter diesen folgender Zusammenhang stattfindet:

$$\begin{array}{llll} z_2 = \Theta(z_1) & , \; z_3 = \Theta(z_2) & \ldots z_n = \Theta(z_{n-1}) \\ z_{n+2} = \Theta(z_{n+1}) & , \; z_{n+3} = \Theta(z_{n+2}) & \ldots z_{2n} = \Theta(z_{2n-1}) \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ z_{(m-1)n+2} = \Theta(z_{(m-1)n+1}) & , \; z_{(m-1)n+3} = \Theta(z_{(m-1)n+2}) & \ldots z_{nm} = \Theta(z_{mn-1}), \end{array}$$

vermisst man das Kriterium, vermittelst dessen man an einer gegebenen Gleichung beurtheilen könnte, ob sie die genannte Eigenschaft hat oder nicht. Man ist daher geneigt anzunehmen, dass es ausser den von Abel behandelten und den mit den binomischen Gleichungen zusammenhängenden keine solchen Gleichungen mehr gibt, und dies umsomehr, als man solche Gleichungen nicht bilden kann und auf sie nirgends geführt wird. In noch viel höherem Grade scheint dies der Fall zu sein bei einer anderen Classe von Gleichungen, deren sämmtliche Wurzeln rational durch eine von ihnen ausgedrückt werden sollen, und zwar so, dass, wenn

$$\Theta(z) \text{ und } \Theta_1(z)$$

zwei Wurzeln derselben sind, die Beziehung bestehen solle

$$\Theta\Theta_1(z) = \Theta_1\Theta(z).$$

Es gewinnt daher an Interesse, wenn man auf einen Fall geführt wird, in welchem Gleichungen mit den genannten Eigenschaften auftreten, und in welchem die wahre Natur der Gleichungen hervortritt. Die Behandlung eines solchen Falles ist nun der Gegenstand des folgenden Aufsatzes.

§. 1.

Es seien, unter n eine gerade Zahl verstanden, drei ganze rationale Functionen

$$f_1(x) = x^n + a_1 x^{n-1} + \cdots + a_{n-1} x + a_n$$
$$f_2(x) = x^n + b_1 x^{n-1} + \cdots + b_{n-1} x + b_n$$
$$f_3(x) = x^n + c_1 x^{n-1} + \cdots + c_{n-1} x + c_n$$

ohne gemeinschaftlichen Theiler gegeben. Wir setzen für die Folge fest, dass die Wurzeln der Gleichungen

$$f_1=0 \quad f_2=0 \quad f_3=0$$

bezüglich durch folgende Buchstaben bezeichnet werden:

$$a,\ b,\ c,\dots i$$
$$\mathfrak{a},\ \mathfrak{b},\ \mathfrak{c},\dots \mathfrak{i}$$
$$\alpha,\ \beta,\ \gamma,\dots \iota.$$

Stellen wir uns nun die Aufgabe, diejenigen Werthe von λ zu bestimmen, für welche die beiden Gleichungen

$$1)\quad \begin{cases} f_1(x)=0 \\ f_2(x)+\lambda f_3(x)=0 \end{cases}$$

zugleich bestehen, so finden wir, indem wir x aus diesen Gleichungen eliminiren, eine Gleichung in λ

$$2)\quad R(f_1,\, f_2+\lambda f_3)=0,$$

wo wir unter diesem Symbole die Resultante der Gleichungen 1) vorstellen. Da die Gleichung 2) offenbar vom $n$ten Grade in λ ist, so erhalten wir n Werthe von λ und demgemäss die n Gleichungen:

$$3)\quad \begin{cases} f_2(x)+\lambda_1 f_3(x)=0 \\ f_2(x)+\lambda_2 f_3(x)=0 \\ \dots\dots\dots\dots \\ f_2(x)+\lambda_n f_3(x)=0, \end{cases}$$

von denen jede eine gemeinschaftliche Wurzel mit $f_1=0$ hat.

Da ferner die Wurzeln der Gleichung 2), resp. den folgenden Verhältnissen gleich sind

$$4)\quad \begin{cases} \lambda_1=f_2(a):f_3(a) \\ \lambda_2=f_2(b):f_3(b) \\ \dots\dots\dots \\ \lambda_n=f_2(i):f_3(i), \end{cases}$$

so kann die Gleichung 2) als diejenige Gleichung aufgefasst werden, deren Wurzeln rationale Functionen der Wurzeln der Gleichung $f_1=0$ sind. Setzt man in den Gleichungen 3) die λ-Werthe aus 4) ein, so dass sie die Form annehmen:

$$5)\quad \begin{cases} f_2(x)f_3(a)-f_2(a)f_3(x)=0 \\ f_2(x)f_3(b)-f_2(b)f_3(x)=0 \\ \dots\dots\dots\dots\dots \\ f_2(x)f_3(i)-f_2(i)f_3(x)=0, \end{cases}$$

so hat jede dieser Gleichungen nebst der mit $f_1=0$ gemeinschaftlichen Wurzel noch $n-1$ Wurzeln, von denen eine jede eine Function jener Wurzel ist. Es entsprechen demnach jeder Wurzel von $f_1=0$ $n-1$ Werthe, die mit ihr durch eine Gleichung verknüpft sind. Dass sich jene Wurzel rational durch jede der mit ihr durch eine Gleichung verknüpften Wurzeln ausdrücken lassen müsse, ist klar, und ich werde nachher zeigen, wie dies geschieht. Vorerst soll die Frage erörtert werden, welche algebraische Bedingungen erfüllt werden müssen, wenn die Relation

$$\frac{f_2(a)}{f_3(a)}=\frac{f_2(b)}{f_3(b)}$$

statt haben soll. Es ist offenbar die nothwendige und hinreichende Bedingung, dass die Gleichung 2) zwei zusammenfallende Wurzeln hat. Die Anzahl der Gleichungen 3) reducirt sich in diesem Falle auf $n-1$, von denen e i n e Gleichung ein rationales λ enthält. Diese ist also eine rationale ganze Function und hat mit ${}^1f=0$ zwei gemeinschaftliche Wurzeln. In diesem Falle muss $f_1(x)$ nothwendig reducibel sein. Wenn man

aber $f_1(x)$ als irreducibel voraussetzt, so muss man im Falle zweier zusammenfallenden Wurzeln der Gleichung 2) nothwendig schliessen, dass diese mindestens noch ein Paar zusammenfallender Wurzeln haben müsse, dass also die Relationen stattfinden:

$$\begin{cases} \dfrac{f_2(a)}{f_3(a)} = \dfrac{f_2(b)}{f_3(b)} \\[2ex] \dfrac{f_2(c)}{f_3(c)} = \dfrac{f_2(d)}{f_3(d)}. \end{cases}$$

Ich will nun zeigen, dass unter dieser Voraussetzung die Gleichung 2) $\frac{n}{2}$ Paare zusammenfallender Wurzeln habe, und zwar in folgender Weise. Es lässt sich bekanntlich jede rationale Function einer Wurzel von irgend einer Gleichung als ganze Function derselben Wurzel vom Grade $n-1$ darstellen. Sei diese Function mit Φ bezeichnet, so wird unter der erwähnten Voraussetzung die Gleichung bestehen

$$\Phi(a) - \Phi(b) = 0.$$

Setzt man in diese Gleichung x statt a, so erhält man eine Gleichung, die eine Wurzel mit der Gleichung

$$\frac{f_1(x)}{x-b} = 0$$

gemeinschaftlich hat und durch Elimination von x aus diesen Gleichungen eine Gleichung

$$a = \Theta(b),$$

wo Θ eine rationale Function ist. Da man ebenso x aus den Gleichungen

$$\frac{f_1(x)}{x-a} = 0$$

$$\Phi(x) - \Phi(a) = 0$$

eliminiren kann, so erhält man auf dieselbe Weise

$$b = \Theta(a).$$

Wir lernen demnach daraus, dass im Falle

$$\frac{f_2(a)}{f_3(a)} = \frac{f_2(b)}{f_3(b)}$$

oder, was dasselbe ist, im Falle zweier zusammenfallenden Wurzeln der Gleichung 2) die Wurzeln a und b in der Beziehung zu einander stehen, dass die eine rational durch die andere ausdrückbar ist. Wenn nun f_1 als irreducibel vorausgesetzt wird, so schliesst man nach Abel, dass die Wurzeln von $f_1 = 0$ sich so in Paare gruppiren, dass eine Wurzel jedes Paares eine rationale Function der anderen Wurzel desselben Paares ist. Die Auflösung der Gleichung $f_1 = 0$ reducirt sich also auf die Lösung der Gleichung 2) vom Grade $\frac{n}{2}$ und auf die der $\frac{n}{2}$ quadratischen Gleichungen. Dieses Resultat werden wir kurz so aussprechen:

Satz.

Wenn $f_1(x)$ irreducibel ist und wenn es möglich ist, zwei ganze Functionen f_2 und f_3 so zu bestimmen, dass

$$\frac{f_2(a)}{f_3(a)} = \frac{f_2(b)}{f_3(b)}$$

ist, so ist die Gleichung $f_1 = 0$ eine Abel'sche, d. h. sie hat die Form

$$f_1(x) = (x-a)(x-\Theta(a))(x-b)(x-\Theta(b))\ldots(x-c)(x-\Theta(c)) = 0.$$

Um nun die oben angedeutete Rechnung durchzuführen, erinnern wir daran, dass Φ folgende Form hat:

$$\Phi = \frac{f_2(a)}{R(f_1 f_2)} \cdot R\left\{\frac{f_1}{x-a}, f_2\right\} = \frac{f_2(a)}{R(f_1 f_2)} \begin{vmatrix} 1 & \varphi_1 & \varphi_2 \cdots \varphi_{n-1} & & & \\ & 1 & \varphi_1 \cdots \varphi_{n-2} & \varphi_{n-1} & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & & 1 & \varphi_1 \cdots \cdots \varphi_{n-1} & \\ 1 & c_1 & c_2 \cdots \cdots & c_n & & \\ & 1 & c_1 \cdots \cdots \cdots \cdots & & c_n & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & & & 1 & c_1 \cdots c_n \end{vmatrix}$$

wobei man sich natürlich zu denken hat, dass man in dieser Form den Grad mit Hilfe der Gleichung $f_1 = 0$ auf $n-1$ herabgedrückt habe. Beachtet man, dass die φ_i folgende Bedeutung haben:

$$\begin{aligned} \varphi_1 &= a + a_1 \\ \varphi_2 &= a^2 + a_1 a + a_2 \\ \varphi_3 &= a^3 + a_1 a^2 + a_2 a + a_3 \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \varphi_{n-1} &= a^{n-1} + a_1 a^{n-2} + a_2 a^{n-3} + + + + a_n, \end{aligned}$$

so kann man, indem man in der Determinante die zweite Reihe mit a multiplicirt und von der ersten Reihe abzieht, die dritte Reihe mit a multiplicirt und von der zweiten abzieht u. s. w., die Determinante auf folgende Form bringen.

$$R\left\{\frac{f_1}{x-a}, f_2\right\} = \begin{vmatrix} 1 & a_1 & a_2 \cdots a_n & & & \\ & 1 & a_1 \cdots a_{n-1} & a_n & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & 1 & a_1 \cdots \cdots a_n & & \\ & & & 1 & \varphi_1 & \varphi_2 \cdots \varphi_{n-1} \\ 1 & c_1 & c_2 \cdots c_n & & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & 1 & c_1 & c_2 \cdots \cdots c_n & \end{vmatrix}.$$

Multiplicirt man die $(n-1)$te Reihe dieser Determinante mit $f_2(a)$, reducirt den Grad in a mit Hilfe der Gleichung $f_1 = 0$ und ordnet dieselbe nach Potenzen von a, so erhält Φ folgende Form:

$$\Phi(a) = \frac{1}{R(f_1 f_2)} \{\Sigma A_i R_i \cdot a^{n-1} + \Sigma B_i R_i \cdot a^{n-2} + + \Sigma N_i R_i\},$$

wo R_i die Unterdeterminanten bedeuten. Die Resultante der Gleichungen

$$\frac{f_1(x)}{x-b} = 0$$

$$\Phi(x) - \Phi(b) = 0$$

hat demnach die Form

$$R = \begin{vmatrix} \Sigma A_i R_i, & \Sigma B_i R_i, \ldots (\Sigma N_i R_i - \Phi(b)) & & \\ & \Sigma A_i R_i \cdots\cdots\cdots\cdots & (\Sigma N_i R_i - \Phi(b)) & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & \varphi_1 \cdots\cdots \varphi_{n-1} & & \\ & 1 \cdots\cdots \varphi_{n-2} & \varphi_{n-1} & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{vmatrix}$$

§. 2.

Die Gleichungen 1), 2) und 3) im vorigen Abschnitte lassen sich geometrisch interpretiren.[1] Bekanntlich lässt sich jede Curve vom Geschlechte $p=0$, d. h. jede Curve mit $\frac{(n-1)(n-2)}{2}$ Doppel- und Rückkehrpunkten durch eindeutige Transformation auf die Form

$$1)\quad \begin{cases} x_1 = f_1(\lambda\mu) \\ x_2 = f_2(\lambda\mu) \\ x_3 = f_3(\lambda\mu) \end{cases}$$

bringen, wo f_1, f_2, f_3 ganze homogene Functionen $n$ter Ordnung von λ und μ sind. Dass umgekehrt die Curve 1) vom Geschlechte $p=0$ ist, kann man folgendermassen leicht einsehen. Sehen wir nämlich λ, μ, ν als Coordinaten eines Punktes der transformirten Curve an, so können wir die x als Functionen von λ, μ und ν betrachten, bei welchen $\nu=0$ ist; es ist also dieses die Gleichung der transformirten Curve, d. h. dieselbe ist eine Gerade, bei welcher $p=0$ ist. Da nun die eindeutige Transformation das Geschlecht der Curve nicht ändert, so folgt daraus, dass die Curve 1) vom Geschlechte $p=0$ ist. Die Gleichung der Curve 1) erhält man bekanntlich durch Elimination von λ, μ aus dem Systeme

$$u_1 f_1 + u_2 f_2 + u_3 f_3 = 0$$
$$v_1 f_1 + v_2 f_2 + v_3 f_3 = 0.$$

Diese Resultante enthält die Grössen u, v nur in den Verbindungen

$$u_2 v_3 - u_3 v_2$$
$$u_3 v_1 - u_1 v_3$$
$$u_1 v_2 - u_2 v_1$$

und ist eine Form $n$ten Grades der letztern. Ersetzt man dieselben durch f_1, f_2, f_3, so entsteht die Gleichung $n$ten Grades

$$F(f_1 f_2 f_3) = 0,$$

welche die Gleichung der Curve ist. — Die Resultante 2) in §. 1 wird offenbar auch aus den Gleichungen

$$u_1 f_1 \qquad\qquad = 0$$
$$v_1 f_1 + v_2 f_2 + v_3 f_3 = 0$$

erhalten, daraus folgt, dass sie auch aus der Resultante $F(f_1 f_2 f_3) = 0$ erhalten wird, wenn man in ihr $f_1 = 0$ setzt.

Der Ausdruck, den man erhält, wenn man in der Gleichung einer Curve eine trimetrische Coordinate gleich Null setzt, stellt bekanntlich die Verbindungslinien der dieser Coordinate gegenüberliegenden Ecke des Fundamentaldreiecks mit den Punkten, in denen diese Coordinate die Curve schneidet, dar; und da die Resultante 2) in §. 1 der restliche Ausdruck von $F(f_1 f_2 f_3)$ ist, wenn man in dieser $f_1 = 0$ setzt, so stellt sie eben die Verbindungslinien des Punktes $f_2 = 0, f_3 = 0$ mit den Punkten, in welchen $F(f_1 f_2 f_3) = 0$ die Seite $f_1 = 0$ schneidet. Setzt man in der Resultante 2) in §. 1 $\lambda = f_2 : f_3$, so besteht sie offenbar aus den Producten der Gleichungen 3) in §. 1, folglich stellt jede dieser Gleichungen eine solche Verbindungslinie dar. Nun ist bekannt, dass für einen Doppelpunkt der Curve $F(f_1 f_2 f_3) = 0$ die Gleichungen bestehen:

$$f_1(\lambda) = k f_1(\lambda')$$
$$f_2(\lambda) = k f_2(\lambda')$$
$$f_3(\lambda) = k f_3(\lambda'),$$

[1] Man vergl. Salmon, Geometrie der höheren ebenen Curven, p. 35; ferner Clebsch, Über diejenigen ebenen Curven, deren Coordinaten rationale Functionen eines Parameters sind. Crelle's Journal, Bd. 63 und Theorie der Abel'schen Functionen von Clebsch und Gordan, p. 67.

folglich bedeuten die Gleichungen

$$f_1(a) = kf_1(b)$$
$$f_2(a) = kf_2(b)$$
$$f_3(a) = kf_3(b),$$

dass ein Doppelpunkt der Curve auf der Seite $x_1 = 0$ liegt. Der Satz in §. 1 kann jetzt folgendermassen ausgesprochen werden:

Satz.

Wenn $f_1(\lambda)$ irreducibel ist und ein Doppelpunkt der Curve auf der Seite $x_1 = 0$ liegt, so sind alle Durchschnittspunkte dieser Seite mit der Curve Doppelpunkte.

Bildet man die Resultante

$$R\{f_2, f_1 + \lambda f_3\} = 0$$

von den Gleichungen

$$f_2(x) \qquad\qquad = 0$$
$$f_1(x) + \lambda f_3(x) = 0,$$

so kann man fragen, ob es möglich sei, dass sie ebenfalls ein vollständiges Quadrat ist, wenn $R\{f_1, f_2 + \lambda f_3\}$ ein solches ist. Vom algebraischen Standpunkte betrachtet, könnte es möglich scheinen, während die geometrische Anschauung darauf führt, dass es wenigstens für $n = 4$ im Allgemeinen unmöglich ist, weil, da die Curve vierter Ordnung nur drei Doppelpunkte haben kann, es nicht möglich ist, dass auf der Seite $x_2 = 0$ noch zwei Doppelpunkte liegen. Wir wollen es nun auch algebraisch zeigen. Gesetzt, die beiden Resultanten wären vollständige Quadrate, so würden folgende Gleichungen bestehen:

$$f_2(a)f_3(b) - f_2(b)f_3(a) = 0$$
$$f_2(c)f_3(d) - f_2(d)f_3(c) = 0$$
$$f_2(e)f_3(f) - f_2(f)f_3(e) = 0$$
$$\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot$$
$$f_1(\mathfrak{a})f_3(\mathfrak{b}) - f_1(\mathfrak{b})f_3(\mathfrak{a}) = 0$$
$$f_1(\mathfrak{c})f_3(\mathfrak{d}) - f_1(\mathfrak{d})f_3(\mathfrak{c}) = 0$$
$$f_1(\mathfrak{g})f_3(\mathfrak{b}) - f_1(\mathfrak{b})f_3(\mathfrak{g}) = 0$$
$$\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot$$

oder, wenn man die Gleichungen nach den Coëfficienten von f_3 entwickelt, die folgenden:

$$c_0\{f_2(a)b^n - f_2(b)a^n\} + c_1\{f_2(a)b^{n-1} - f_2(b)a^{n-1}\} + + c_n\{f_2(a) - f_2(b)\} = 0$$
$$c_0\{f_2(c)d^n - f_2(d)c^n\} + c_1\{f_2(c)d^{n-1} - f_2(d)c^{n-1}\} + + c_n\{f_2(c) - f_2(d)\} = 0$$
$$c_0\{f_2(e)f^n - f_2(f)e^n\} + c_1\{f_2(e)f^{n-1} - f_2(f)e^{n-1}\} + + c_n\{f_2(e) - f_2(f)\} = 0$$
$$\cdot\;\cdot$$
$$c_0\{f_1(\mathfrak{a})\mathfrak{b}^n - f_1(\mathfrak{b})\mathfrak{a}^n\} + c_1\{f_1(\mathfrak{a})\mathfrak{b}^{n-1} - f_1(\mathfrak{b})\mathfrak{a}^{n-1}\} + + c_n\{f_1(\mathfrak{a}) - f_1(\mathfrak{b})\} = 0$$
$$c_0\{f_1(\mathfrak{c})\mathfrak{d}^n - f_1(\mathfrak{d})\mathfrak{c}^n\} + c_1\{f_1(\mathfrak{c})\mathfrak{d}^{n-1} - f_1(\mathfrak{d})\mathfrak{c}^{n-1}\} + + c_n\{f_1(\mathfrak{c}) - f_1(\mathfrak{d})\} = 0,$$

d. h. man würde dann im Allgemeinen eine hinreichende Anzahl von Gleichungen haben, um die Coëfficienten von f_3 zu bestimmen, durch die Wurzeln von f_1 und f_2, so dass f_3 eine ganz bestimmte, im Allgemeinen nicht rationale Function sein wird.

§. 3.

Der soeben gegebene Beweis wird illusorisch, wenn das System von Gleichungen nicht von einander unabhängig ist. In einem solchen Falle könnten möglicherweise alle drei Resultanten

$$R\{f_1, f_2 + \lambda f_3\}, \quad R\{f_2, f_1 + \lambda f_3\}, \quad R\{f_3, f_1 + \lambda f_2\}$$

vollständige Quadrate sein. In der That tritt ein solcher Fall ein, wenn verschiedenen Werthen von $\lambda:\mu$ nicht verschiedene Punkte der Curve $F(f_1 f_2 f_3) = 0$ entsprechen, sondern zu jedem Punkte der Curve mehrere Werthe jenes Verhältnisses gehören. Dieser Fall [1] wird bekanntlich dadurch charakterisirt, dass die Gleichungen

$$f_1(\lambda\mu)f_2(\lambda'\mu') - f_1(\lambda'\mu')f_2(\lambda\mu) = 0$$
$$f_1(\lambda\mu)f_3(\lambda'\mu') - f_1(\lambda'\mu')f_3(\lambda\mu) = 0$$
$$f_2(\lambda\mu)f_3(\lambda'\mu') - f_2(\lambda'\mu')f_3(\lambda\mu) = 0$$

den grössten gemeinschaftlichen Divisor $\psi(\lambda\mu, \lambda'\mu')$ haben. Das Gleichungssystem in §. 2 sagt in diesem Falle nichts Neues und ist eine Folge dieser drei Gleichungen, welche für alle $\lambda\mu$, $\lambda'\mu'$ bestehen, die durch die Gleichung $\psi(\lambda\mu, \lambda'\mu') = 0$ verknüpft sind. Nun ist aber bekannt, dass sich stets eine rationale Function von $\lambda:\mu$ so herstellen lasse, dass deren Werthe und die Punkte der Curve sich gegenseitig eindeutig entsprechen. Nehmen wir nun an, dass diese Function der Quotient $u:v$ sei, wo u und v zwei Functionen πten Grades von $\lambda:\mu$ bedeuten, so lassen sich die Coordinaten des zum Werthpaare $\lambda:\mu$ gehörigen Curvenpunktes als Formen φ, ψ, χ, etwa ρten Grades von uv darstellen, und es wird

$$\varphi(uv) = kf_1$$
$$\psi(uv) = kf_2$$
$$\chi(uv) = kf_3$$

wo $\varkappa$ von $\lambda\mu$ unabhängig ist. Durch Elimination von uv aus dem Systeme

$$f_1 : f_2 : f_3 = \varphi(uv) : \psi(uv) : \chi(uv)$$

erhält man eine Gleichung ρten Grades

$$G(f_1 f_2 f_3) = 0. \quad (\pi . \rho = n).$$

Von dieser Form G beweist Pasch [2], dass sie irreducibel ist und dass $G(f_1 f_2 f_3)^\pi = F(f_1 f_2 f_3)$, wenn $\pi > 1$ ist.

Da wir nun schon wissen, dass die drei Resultanten

$$R\{f_1, f_2 + \lambda f_3\}, \quad R\{f_2, f_1 + \lambda f_3\}, \quad R\{f_3, f_1 + \lambda f_2\}$$

aus der Form $F(f_1 f_2 f_3)$ entstehen, wenn in derselben resp. f_1, f_2 und f_3 gleich Null setzt, so folgt daraus, dass, wenn π gleich zwei ist, alle drei Resultanten vollständige Quadrate sind. Es bestehen demnach folgende Gleichungssysteme

$$\begin{cases} f_2(a) = k_1 f_3(b) \\ f_2(c) = k_1 f_3(d) \\ \cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot \\ f_2(h) = k_1 f_3(i) \end{cases}$$

$$\begin{cases} f_1(\mathfrak{a}) = k_2 f_3(\mathfrak{b}) \\ f_1(\mathfrak{c}) = k_2 f_3(\mathfrak{d}) \\ \cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot \\ f_1(\mathfrak{h}) = k_2 f_3(\mathfrak{i}) \end{cases}$$

$$\begin{cases} f_1(\alpha) = k_3 f_2(\beta) \\ f_1(\gamma) = k_3 f_2(\delta) \\ \cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot\;\cdot \\ f_1(\varkappa) = k_3 f_2(\iota) \end{cases}$$

---

[1] Vergl. Lüroth, Mathematische Annalen, Bd. IX. p. 163, und Pasch, ebendas. Bd. XVI, p. 91.

[2] L. c.

Dies bedeutet nach §. 1 nichts Anderes, als dass die Wurzeln jeder der drei Gleichungen $f_1=0$, $f_2=0$, $f_3=0$ in $\frac{n}{2}$ Paare sich so vertheilen lassen, dass die Wurzel eines jeden Paares sich rational durch die andere desselben Paares ausdrücken lässt. Wir können demnach folgenden Satz aussprechen:

Satz.

Wenn die Functionen $f_1 f_2 f_3$ in dem Zusammenhange stehen, dass die Gleichungen

$$f_1(\lambda\mu) f_2(\lambda'\mu') - f_1(\lambda'\mu') f_2(\lambda\mu) = 0$$
$$f_1(\lambda\mu) f_3(\lambda'\mu') - f_1(\lambda'\mu') f_3(\lambda\mu) = 0$$
$$f_2(\lambda\mu) f_3(\lambda'\mu') - f_2(\lambda'\mu') f_3(\lambda\mu) = 0$$

den grössten gemeinschaftlichen Divisor $\psi(\lambda\mu;\lambda'\mu')$ vom zweiten Grade haben, so sind die Gleichungen $f_1=0$, $f_2=0$, $f_3=0$ Abel'sche, d. h. es ist

$$f_1(x) = (x-\xi_1)(x-\Theta(\xi_1))\ldots(x-\xi_n)(x-\Theta(\xi_n))$$
$$f_2(x) = (x-\xi_1')(x-\Theta(\xi_1'))\ldots(x-\xi_n')(x-\Theta(\xi_n'))$$
$$f_3(x) = (x-\xi_1'')(x-\Theta(\xi_1''))\ldots(x-\xi_n'')(x-\Theta(\xi_n'')).$$

Bemerkenswerth ist dieser Fall noch dadurch, dass die rationale Function $\Theta(\xi)$ für alle drei Gleichungen dieselbe ist. Erinnert man sich an die Bildung von $\Theta(\xi)$, so folgt leicht folgende Relation:

$$R\left\{\frac{f_1}{x-\lambda},\ f_2 R\left(f_3,\ \frac{f_1}{x-\lambda}\right)\right\} = R\left\{\frac{f_2}{x-\lambda},\ f_1 R\left(f_3,\ \frac{f_2}{x-\lambda}\right)\right\}$$
$$= R\left\{\frac{f_3}{x-\lambda},\ f_1 R\left(f_2,\ \frac{f_3}{x-\lambda}\right)\right\}$$

wo λ eine unbestimmte Grösse bedeutet.

§. 4.

Es sollen jetzt folgende Sätze bewiesen werden:

Satz 1.

Sind die drei Gleichungen

$$f_1=0,\quad f_2=0,\quad f_3=0$$

von der im Satze §. 3 auseinandergesetzten Beschaffenheit, so lassen sich die Wurzeln einer jeden von ihnen rational durch die Wurzel einer jeden anderen ausdrücken.

Satz 2.

Unter derselben Voraussetzung lassen sich die Wurzeln jeder Gleichung durch irgend eine derselben als rationale Functionen ausdrücken, und zwar in der Weise, dass, wenn man irgend zwei solche rationale Functionen mit Θ und Θ_1 bezeichnet, die Relation besteht:

$$\Theta\Theta_1 = \Theta_1\Theta.$$

Es bestehen nämlich in diesem Falle folgende Gleichungen:

$$0 = c_0\{f_2(\xi)\xi'^n - f_2(\xi')\xi^n\} + c_1\{f_2(\xi)\xi'^{n-1} - f_2(\xi')\xi^{n-1}\} + + c_n\{f_2(\xi) - f_2(\xi')\}$$
$$0 = c_0\{f_2(a)b^n - f_2(b)a^n\} + c_1\{f_2(a)b^{n-1} - f_2(b)a^{n-1}\} + + c_n\{f_2(a) - f_2(b)\}$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$0 = c_0\{f_2(h)i^n - f_2(i)h^n\} + c_1\{f_2(h)i^{n-1} - f_2(i)h^{n-1}\} + + c_n\{f_2(h) - f_2(i)\}$$
$$0 = c_0\{f_1(\mathfrak{a})\mathfrak{b}^n - f_1(\mathfrak{b})\mathfrak{a}^n\} + c_1\{f_1(\mathfrak{a})\mathfrak{b}^{n-1} - f_1(\mathfrak{b})\mathfrak{a}^{n-1}\} + + c_n\{f_1(\mathfrak{b}) - f_1(\mathfrak{a})\}$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$0 = c_0\{f_1(\mathfrak{h})\mathfrak{i}^n - f_1(\mathfrak{i})\mathfrak{h}^n\} + c_1\{f_1(\mathfrak{h})\mathfrak{i}^{n-1} - f_1(\mathfrak{i})\mathfrak{h}^{n-1}\} + + c_n\{f_1(\mathfrak{h}) - f_1(\mathfrak{i})\}$$

welche von einander abhängig sind und schon aus der ersten folgen. Es verschwindet also folgende Determinante:

$$\pi = \begin{vmatrix} f_2(\xi)\xi'^n - f_2(\xi')\xi^n, & f_2(\xi)\xi'^{n-1} - f_2(\xi')\xi^{n-1} \dots & f_2(\xi) - f_2(\xi') \\ f_2(a)b^n - f_2(b)a^n, & f_2(a)b^{n-1} - f_2(b)a^{n-1} \dots & f_2(a) - f_2(b) \\ \dots & \dots & \dots \\ f_2(h)i^n - f_2(i)h^n, & f_2(h)i^{n-1} - f_2(i)h^{n-1} \dots & f_2(h) - f_2(i) \\ f_1(\mathfrak{a})\mathfrak{b}^n - f_1(\mathfrak{b})\mathfrak{a}^n, & f_1(\mathfrak{a})\mathfrak{b}^{n-1} - f_1(\mathfrak{b})\mathfrak{a}^{n-1} \dots & f_1(\mathfrak{a}) - f_1(\mathfrak{b}) \\ \dots & \dots & \dots \\ f_1(\mathfrak{h})\mathfrak{i}^n - f_1(\mathfrak{i})\mathfrak{h}^n, & f_1(\mathfrak{h})\mathfrak{i}^{n-1} - f_1(\mathfrak{i})\mathfrak{h}^{n-1} \dots & f_1(\mathfrak{h}) - f_1(\mathfrak{i}) \end{vmatrix}$$

Ist aber ξ beliebig, so ist es auch ξ', da diese beiden Grössen nur durch die Gleichung $\psi(\xi\,\xi') = 0$ zusammenhängen; es müssen also die Coëfficienten der Elemente der ersten Reihe für sich verschwinden, d. h. die $n+1$ Unterdeterminanten müssen verschwinden. Wenn wir nun statt der Grössen

$$\begin{matrix} a, \; c \dots i\;; & \mathfrak{a}, \; \mathfrak{c} \dots \mathfrak{i} \\ b, \; d \dots h\;; & \mathfrak{b}, \; \mathfrak{d} \dots \mathfrak{h} \end{matrix}$$

resp. die Grössen

$$\begin{matrix} \xi_1 \;, \quad \xi_2 \quad \dots \xi_{\frac{n}{2}}\;; \; \xi_{\frac{n}{2}+1} \dots \xi_n \\ \Theta(\xi_1), \; \Theta(\xi_2) \dots \Theta\left(\xi_{\frac{n}{2}}\right) \;; \dots \Theta(\xi_n) \end{matrix}$$

einführen und nach den ξ_i entwickeln, so erhalten wir $n+1$ Gleichungen zwischen n Unbekannten

$$\begin{aligned} \pi_1 \; (\xi_1, \; \xi_2 \dots \xi_n) &= 0 \\ \pi_2 \; (\xi_1, \; \xi_2 \dots \xi_n) &= 0 \\ \dots\dots\dots & \\ \pi_n \; (\xi_1, \; \xi_2 \dots \xi_n) &= 0 \\ \pi_{n+1}(\xi_1, \; \xi_2 \dots \xi_n) &= 0. \end{aligned}$$

Jeder Combination von n Gleichungen aus diesem Systeme genügt das Werthsystem

$$a, b, c \dots i\,; \; \mathfrak{a}, \mathfrak{b}, \mathfrak{c} \dots \mathfrak{i}.$$

Aus irgend einer solchen Combination eliminiren wir die $n-1$ Grössen $\xi_2\,\xi_3 \dots \xi_n$ und erhalten die Endgleichung

$$f(\xi_1) = 0.$$

Da nun dieser Gleichung die Grösse a genügt, so erhält man bekanntlich die übrigen Grössen in der Form

$$\text{I} \quad \begin{cases} c = \Theta_1(a), \; e = \Theta_2(a) \dots h = \Theta_{\frac{n}{2}}(a) \\ \mathfrak{a} = \Theta_{\frac{n}{2}+1}(a), \dots\dots\dots \mathfrak{h} = \Theta_n(a). \end{cases}$$

Damit ist nun der erste Satz bewiesen, nach welchem jede Wurzel einer Gleichung durch diejenige einer jeden anderen rational ausdrückbar ist.

Setzen wir aber in $\pi = 0$ statt der Grössen

$$\begin{matrix} a, \; c \dots i, \; \mathfrak{a}, \; \mathfrak{c} \dots \mathfrak{i} \\ b, \; d \dots h, \; \mathfrak{b}, \; \mathfrak{d} \dots \mathfrak{h} \end{matrix}$$

die Grössen

$$\begin{matrix} \Theta(\xi_1), \; \Theta(\xi_2) \dots \Theta(\xi_n) \\ \xi_1 \;, \quad \xi_2 \; \dots \; \xi_n \end{matrix}$$

und eliminiren aus denselben die $n-1$ Grössen

$$\xi_2, \; \xi_3 \dots \xi_n,$$

so erhalten wir dieselbe Endgleichung

$$f(\xi_1) = 0,$$

welcher die Wurzel b genügt. Wir erhalten jetzt

$$\text{II)} \quad \begin{cases} d = \Theta_1(b) \ldots\ldots h = \Theta_{\frac{n}{2}}(b) \\ \mathfrak{d} = \Theta_{\frac{n}{2}+1}(b) \ldots \mathfrak{h} = \Theta_n(b). \end{cases}$$

Vergleicht man die Gleichungen I) und II) mit einander, so erhält man leicht die Gleichungen

$$\Theta(e) = \Theta\,\Theta_1(a)$$
$$\Theta(e) = \Theta_1\Theta(a)$$

oder

$$\Theta\Theta_1(a) = \Theta_1\Theta(a)$$

und somit ist auch der zweite Satz bewiesen.

§. 5.

Wir haben schon oben angedeutet, dass die Resultante

$$R\{f_1, f_2 + \lambda f_3\}$$

in das Product

$$(f_2 + \lambda_1 f_3)(f_2 + \lambda_2 f_3) \ldots (f_2 + \lambda_n f_3)$$

übergeht, wenn man in ihr $\lambda = f_2 : f_3$ setzt. Und da jeder der Factoren einen linearen Factor von $f_1(x)$ enthält, so muss

$$R\{f_1, f_2 + \lambda f_3\}$$

die Form haben:

$$R\{f_1, f_2 + \lambda f_3\} = \psi(x).f_1(x).$$

Es handelt jetzt darum, die Form ψ zu eruiren. Zu diesem Zwecke führe ich folgende Bezeichnungen ein:

$$f_1(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + + + a_n x^n = A^x$$
$$f_2(x) = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + + + b_n x^n = B^x$$
$$f_3(x) = c_0 + c_1 x + c_2 x^2 + + + c_n x^n = C^x$$
$$f_1(y) = a_0 + a_1 y + a_2 y^2 + + + a_n y^n = A^y$$
$$f_2(y) = b_0 + b_1 y + b_2 y^2 + + + b_n y^n = B^y$$
$$f_3(y) = c_0 + c_1 y + c_2 y^2 + + + c_n y^n = C^y,$$

so dass die Gleichungen 3) §. 1 folgende Form haben:

$$\begin{vmatrix} B^x & C^x \\ B^a & C^a \end{vmatrix} = 0 \quad \begin{vmatrix} B^x & C^x \\ B^b & C^b \end{vmatrix} = 0$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$\begin{vmatrix} B^x & C^x \\ B^h & C^h \end{vmatrix} = 0 \quad \begin{vmatrix} B^x & C^x \\ B^i & C^i \end{vmatrix} = 0.$$

Wie man leicht einsieht, hat ψ die Form:

$$\psi = \begin{vmatrix} B^x & C^x \\ B^a & C^a \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} B^x & C^x \\ B^b & C^b \end{vmatrix} \cdots \begin{vmatrix} B^x & C^x \\ B^i & C^i \end{vmatrix} \frac{1}{(x-a)(x-b)\ldots(x-i)}$$

oder auch, wie eine leichte Umformung zeigt:

$$\psi = \begin{vmatrix} B^x & \dfrac{B^a - B^x}{a-x} \\ C^x & \dfrac{C^a - C^x}{a-x} \end{vmatrix} \begin{vmatrix} B^x & \dfrac{B^b - B^x}{b-x} \\ C^x & \dfrac{C^b - C^x}{b-x} \end{vmatrix} \cdots \begin{vmatrix} B^x & \dfrac{B^i - B^x}{i-x} \\ C^x & \dfrac{C^i - C^x}{i-x} \end{vmatrix}.$$

Setzt man nun

$$\chi = \begin{vmatrix} B^x & \dfrac{B^y - B^x}{y-x} \\ C^x & \dfrac{C^y - C^x}{y-x} \end{vmatrix},$$

so sieht man, dass ψ aus χ entsteht, indem man in χ für y successive alle Wurzeln von $f_1 = 0$ setzt und die Resultate mit einander multiplicirt, d. h., dass ψ die Resultante von $f_1(y)$ und χ ist. Nun ist, wenn man χ entwickelt,

$$\chi = (B_{00}\, C_{1n}) + (B_{01}\, C_{2n})\, y + (B_{02}\, C_{3n})\, y^2 + \cdots + (B_{0,\,n-1}\, C_{nm})\, y^{n-1},$$

wo

$$B_{ik} = b_i + b_{i+1}\, x + \cdots + b_k\, x^{i-k}$$

$$C_{ik} = c_i + c_{i+1}\, x + \cdots + c_k\, x^{i-k}$$

und

$$(B_{ik} C_{nm}) = B_{ik}\, C_{nm} - B_{nm} C_{ik};$$

folglich ist

$$\psi = \begin{vmatrix} a_0\, a_1 \; \ldots a_n & & \\ \quad a_0\, a_1 \ldots a_{n-1}\, a_n & & \\ \cdots\cdots\cdots\cdots & & \\ & a_0\, a_1 \ldots a_n & \\ (B_{00}\, C_{1n}),\; (B_{01}\, C_{2n}) \ldots (B_{0n-1}\, C_{nm}) & & \\ \cdots\cdots\cdots\cdots & & \\ & & (B_{00} \quad C_{1n}) \ldots (B_{0n-1},\; C_{nm}) \end{vmatrix}.$$

$\psi = 0$ gibt nun die Werthe von x, die zusammen mit den Wurzeln von $f_1(y) = 0$ die Werthepaare liefern, für welche $\chi = 0$ wird, und wir erhalten die Wurzeln von $f_1 = 0$ als rationale Functionen der Wurzeln der Gleichungen 3) in §. 1 ausgedrückt.

§. 6.

Die in §. 1 behandelte Frage ist ein specieller Fall folgender allgemeinen Aufgabe:

„Wenn eine Gleichung $m$ten Grades $f_1(x) = 0$ gegeben ist, deren Wurzeln durch $x_1,\; x_2 \ldots x_m$ bezeichnet werden, so soll man eine solche Gleichung $F(u) = 0$ bilden, dass jede Wurzel u derselben durch eine gegebene rationale Function $\varphi(x_1,\; x_2 \ldots x_\mu)$ von μ Wurzeln der vorgelegten Gleichung ausgedrückt werde."

Diese Aufgabe wird bekanntlich einfach dadurch gelöst, dass man das Product

$$(\varphi - \varphi_1)(\varphi - \varphi_2) \ldots (\varphi - \varphi_N)$$

entwickelt, so dass man die Gleichung erhält:

$$P = \varphi^N + P_1\, \varphi^{N-1} + P_2\, \varphi^{N-2} + \cdots + P_N = 0,$$

wo $\varphi_1,\; \varphi_2 \ldots \varphi_N$ die N Werthe, welche φ durch die verschiedenen Vertauschungen der Wurzeln der gegebenen Gleichung annehmen kann, bedeuten und

$$\begin{aligned} -P_1 &= \varphi_1 \quad + \varphi_2 \quad + \cdots + \varphi_N \\ P_2 &= \varphi_1 \varphi_2 + \varphi_1 \varphi_3 + \cdots + \varphi_{N-1}\, \varphi_N \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ (-1)^N P_N &= \varphi_1 \varphi_2 \cdots\cdots\cdots\cdots \varphi_N \end{aligned}$$

gesetzt ist. In unserem Falle ist $N = m$, d. h. die rationale Function φ hängt nur von einer Wurzel der vorgelegten Gleichung ab. Es handelt jetzt darum, die Relationen zu entwickeln, welche aus der Vergleichung der Coëfficienten der adäquaten Gleichungen

$$R(f_1, f_2 + \lambda f_3) = 0$$
$$P \qquad = 0$$

entspringen. Bezeichnen wir mit

$$R\binom{f_2}{f_1 f_3}, \ R\binom{f_2^2}{f_1 f_3} \dots R\binom{f_2^k}{f_1 f_3}$$

die Resultante $R_{(f_1 f_3)}$, nachdem man in ihr resp. eine Reihe, zwei Reihen oder k Reihen der Coëfficienten von f_3 durch die Coëfficienten von f_2 ersetzt hat, so ist der zweite Coëfficient von

$$R(f_1, f_2 + \lambda f_3)$$
$$P_1 = \Sigma R\binom{f_2}{f_1 f_3} : R(f_1 f_3),$$

wo die Summe sich auf alle Reihen der Resultante aus den Elementen von f_3 bezieht, so dass P_1 eine Summe von m Determinanten von je $2m$ter Ordnung ist. Derselbe Coëfficient in der Gleichung $P = 0$ ist

$$P_1 = \frac{\Sigma f_2(a)}{R(f_1 f_3)} \begin{vmatrix} a_0 \ a_1 \dots a_n & & \\ & a_0 \dots a_{n-1} \ a_n & \\ \dots & \dots & \dots \\ & 1 & \varphi_1 \ \varphi_2 \dots \varphi_{n-1} \\ c_0 \ c_1 \dots c_n & & \\ & c_0 \dots c_{n-1} \ c_n & \\ \dots & \dots & \dots \\ & c_0 \ c_1 & \dots c_n \end{vmatrix}$$

oder, nachdem man diesen Ausdruck mit Hilfe von $f_1 = 0$ reducirt hat,

$$P_1 = \frac{1}{R(f_1 f_3)} \Sigma \{A_\iota R_\iota . a^{n-1} + B_\iota R_\iota . a^{n-2} + + N_\iota R_\iota\},$$

wo die Summe sich auf alle Wurzeln von $f_1 = 0$ erstrecken. Wir erhalten daher die Relation

$$\Sigma R\binom{f_2}{f_1 f_3} = \Sigma\Sigma \{A_\iota R_\iota a^{n-1} + B_\iota R_\iota a^{n-2} + + N_\iota R_\iota\}$$
$$= \Sigma\Sigma R_\iota \{A_\iota a^{n-1} + B_\iota a^{n-2} + + N_\iota\}. -$$

Da nun ferner der letzte Coëfficient in $R_{(f_1, f_2 + \lambda f_3)} = 0$

$$P_n = \frac{R(f_1 f_2)}{R(f_1 f_3)}$$

und derselbe Coëfficient in $P = 0$

$$P_n = \frac{1}{R^n(f_1 f_3)} \Pi f_2(a) \begin{vmatrix} a_0 \ a_1 \dots a_n & & \\ & a_0 \dots a_{n-1} \ a_n & \\ \dots & \dots & \dots \\ & 1 & \varphi_1 \ \varphi_2 \dots \varphi_{n-1} \\ c_0 \ c_1 \dots c_n & & \\ \dots & \dots & \dots \\ & c_0 & c_1 \dots \dots c_n \end{vmatrix}$$

ist, so folgt

$$\frac{R(f_1 f_2)}{R(f_1 f_3)} = \frac{\Pi f_2(a)}{R(f_1 f_3)^n} \begin{vmatrix} a_0 \ a_1 \dots a_n & & \\ & a_0 \dots a_{n-1} \ a_n & \\ \dots & \dots & \dots \\ & 1 & \varphi_1 \dots \varphi_{n-1} \\ c_0 \ c_1 \dots c_n & & \\ \dots & \dots & \dots \\ & c_0 & c_1 \dots \dots c_n \end{vmatrix}.$$

Da nun $\Pi f_2(a) = R_{(f_1 f_2)}$, so folgt

$$R^{n-1}_{(f_1 f_2)} = \Pi \begin{vmatrix} a_0\, a_1 \ldots a_n & & & \\ & a_0 \ldots a_{n-1}\, a_n & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & 1 & \varphi_1 \ldots \varphi_{n-1} \\ c_0\, c_1 \ldots c_n & & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & & c_0 \ldots \ldots c_n & \end{vmatrix} = \Pi \Phi.$$

Betrachten wir $\Phi(x)$ als eine Function $(n-1)$ten Grades, so ist $\Pi\Phi(a)$ die Resultante von Φ und f_1, und da dieselbe die $(n-1)$te Potenz von $R_{(f_1 f_2)}$ ist, so folgt, dass, wenn f_1 und f_3 eine gemeinschaftliche Wurzel haben, f_1 und Φ $n-1$ gemeinschaftliche Wurzeln haben. Φ wird also in diesem Falle gleich

$$\frac{f_1}{x-\sigma},$$

wo σ eine Wurzel von $f_1 = 0$ bedeutet, welche $\Phi = 0$ nicht genügt. Wir haben also den Satz:

Satz.

Wenn $f_1 = 0$ und $f_3 = 0$ eine gemeinschaftliche Wurzel haben, so stellt sich

$$\frac{f_1}{x-\sigma} = \sigma^{n-1} + \varphi_1 \sigma^{n-2} + \varphi_2 \sigma^{n-3} + \ldots + \varphi_{n-1}$$

in Form einer Determinante Φ dar.







